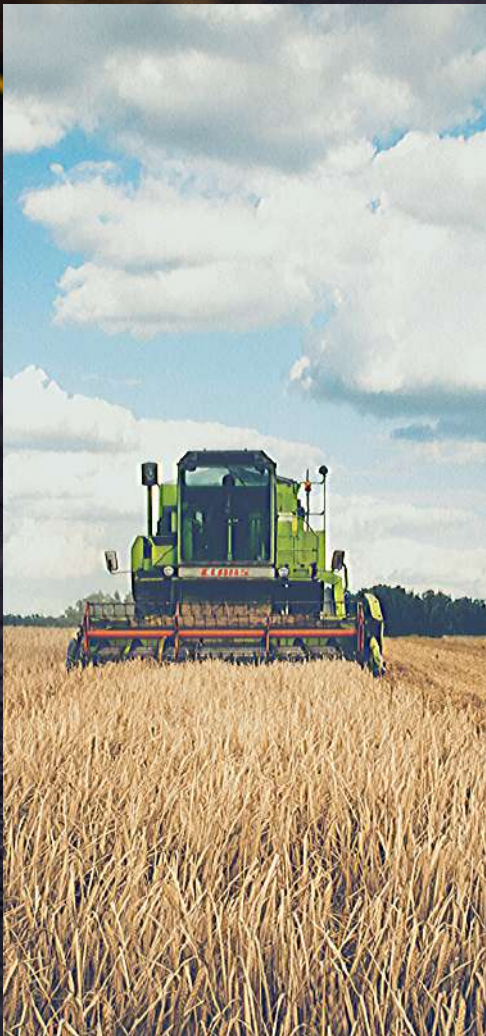


Prosiding Seminar & Lokakarya Nasional V

- PAGI 2019 -

*"Inovasi Agroteknologi dalam Mendukung Percepatan
Swasembada Pangan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia
2045"*



**Prosiding
Seminar dan Lokakarya Nasional V
PAGI 2019**

**“Inovasi Agroteknologi dalam Mendukung Percepatan
Swasembada Pangan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia
2045”**

**Padang, 16 - 17 September 2019
Kyriad Bumiminang Hotel**

**Diterbitkan oleh:
LPPM Universitas Andalas**

Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional V PAGI 2019

“Inovasi Agroteknologi dalam Mendukung Percepatan Swasembada Pangan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia 2045”

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL DAN LOKAKARYA V PERKUMPULAN AGROTEKNOLOGI/AGROEKOTEKNOLOGI INDONESIA (PAGI) 2019

Pelindung/Penasehat : Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas
: Wakil Dekan I, II, dan III Fakultas Pertanian Universitas Andalas
: Ketua Umum PAGI
Penanggung Jawab : Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Andalas
: Ketua PAGI Komisariat Sumatera Barat

Panitia Pengarah

Koordinator : Prof. Ir. Ardi, MSc.
Anggota : Prof. Dr. Ir. Musliar Kasim
: Prof. Dr. Ir. Zulfadly Syarif, MS.
: Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS.
: Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS.
: Dr. Ediwirman, SP. MP.

Panitia Pelaksana

Ketua : Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS.
Wakil Ketua : Prof. Dr. Ir. Jamsari, MP.
Sekretaris I : Dr. Yusniwati, SP. MP.
Sekretaris II : Elara Resigia, SP. MP.
Bendahara I : Nilla Kristina, SP. MSc.
Bendahara II : Silvia Permata Sari, SP. MP.

Sekretariat

Koordinator : Ir. Sutoyo, MS.
Anggota : Dr. PK. Dewi Hayati, SP. MSi.
: Sanna Paija Hasibuan, SP. MP.
: Dewi Rizki, SP. MP.
: Afrima Sari, SP. MP.

Seksi Persidangan

Koordinator : Prof. Dr. Ir. Reni Mayerni, MP.
Anggota : Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP.
: Dr. Ir. Gustian, MS.
: Dr. Dini Hervani, SP. MP.
: Dr. Milda Ernita, SSi. MP.
: Prof. Dr. Ir. Warnita, MP.
: Meisilva Erona, SP. MSi.

Seksi Makalah

Koordinator	:	Dr. Ir. Eti Swasti, MS.
Anggota	:	Dr. Ir. Nasrez Akhir, MS.
	:	Dr. Ir. I. Ketut Budagara, MSi.
	:	Wulan Kumala Sari, SP. MP. PhD.
	:	Roza Yunita, SP. MSi.
	:	Shalati Febjislami, SP. MSi.
	:	Winda Purnama Sari, SP. MP.

Seksi Perlengkapan

Koordinator	:	Dr. Armansyah, SP. MP.
Anggota	:	Ryan Budi Setyawan, SP. MSi.
	:	M. Fadli, SP. MBiotek.
	:	Rachmad Hersi M., SP. MP.

Seksi Konsumsi

Koordinator	:	Ir. Muhsanati, MS.
Anggota	:	Dra. Netti Herawati, MSc.
	:	Lily Syukriani, SP. MSi.
	:	Yulistriani, SP. MSi.
	:	Fitri Ekawati, SP. MP.

Seksi Akomodasi

Koordinator	:	Dr. Ir. Benni Satria, MP.
Anggota	:	Siska Efendi, SP. MP.
	:	Lily Syukriani, SP. MSi.
	:	Obel, SP. MP.
	:	Nugraha Ramadhan, SP. MP.

Seksi Publikasi dan Dokumentasi

Koordinator	:	Dr. Aprizal Zainal, SP. MSi.
Anggota	:	Doni Hariandi, SP. MSc.
	:	Ade Noferta, SP. MP.
	:	Firsta Ninda Rosadi, SP. MSi.

Reviewer:

Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, M.S. (Universitas Andalas)
Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, M.S. (Universitas Andalas)
Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si. (Universitas Sebelas Maret)
Dr. Ir. I Ketut Budaraga, M.Si. (Universitas Ekasakti)
Dr. Ir. Bambang Supeno, M.P. (Universitas Mataram)

Editor:

Dr. Ir. Etti Swasti, M.S.
Dr. Yusniwati, S.P., M.P.
Ir. Sutoyo, M.S.
Nilla Kristina, S.P., M.Sc.

Tata Letak:

Denny Yulfa, S.P., M.P.
Erviana Eka Pratiwi, S.P., M.Si.
Rafikha Sari, S.P.

Desain Sampul:

Shalati Febjislami, S.P., M.Si.

ISBN : 978-623-7736-78-3

Diterbitkan oleh:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)
Universitas Andalas

Hak Cipta dilindungi Undang Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

Sekretariat Panitia Semloknas V PAGI 2019:

Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis, Padang 25163

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirrabbi'lamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang tidak hentinya mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta atas ijin-Nya Prosiding Seminar Nasional dan Lokakarya Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia (PAGI) V 2019 dapat diselesaikan dengan baik. Seminar PAGI kali ini bertema "Inovasi Agroteknologi dalam Mendukung Percepatan Swasembada Pangan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia 2045", yang merupakan agenda rutin tahunan PAGI dan diselenggarakan oleh PAGI Komisariat Daerah Sumatera Barat. Kegiatan ini juga sekaligus merupakan rangkaian kegiatan Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang ke-63.

Seminar PAGI dihadiri oleh para peneliti dari seluruh Indonesia yang telah banyak menghasilkan penelitian dari berbagai bidang kajian agroteknologi/agroekoteknologi, antara lain meliputi agronomi, pemuliaan tanaman, kesuburan tanah, serta hama dan penyakit tanaman. Pada seminar PAGI dipresentasikan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang berasal dari berbagai instansi yang beragam. Seminar PAGI juga dapat menjadi salah satu wahana bagi para akademisi nasional untuk berdiskusi, sekaligus bertukar informasi, serta mengembangkan jejaring untuk melakukan kerjasama yang berkelanjutan.

Seminar PAGI dapat terlaksana dengan sukses atas bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu kami sampaikan apresiasi dan ucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Andalas, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, dan Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya juga kami sampaikan kepada para narasumber, penyaji/pemakalah, serta penyunting dan redaksi pelaksana yang telah bekerja keras hingga prosiding ini dapat diterbitkan. Tidak lupa terimakasih kepada para sponsor yang turut serta menyokong terlaksana dan suksesnya kegiatan seminar nasional ini. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan jika masih terdapat ketidaksempurnaannya, maka panitia berharap diberikannya saran dan masukan untuk perbaikan di masa mendatang.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Padang, 26 Desember 2019

Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS.
Ketua Panitia

SAMBUTAN SEKRETARIS JENDERAL PAGI

Assalamu'alaikum wr. wb.

Salam “Semangat PAGI”

Hadirin yang kami hormati, mohon kiranya diperkenankan saya mewakili segenap pengurus dan keluarga “Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia” (PAGI) menyampaikan terimakasih atas dukungan, kehadiran, dan partisipasi bapak/ibu semua dalam rangka menyukkseskan Seminar dan Lokakarya Nasional (SEMLOKNAS) V PAGI 2019. Terimakasih banyak kepada:

1. Yth. Dr. Ir. Andi Amran Sulaiman, M.P. Menteri Pertanian RI,
2. Yth. Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, MBA., Rektor Universitas Andalas di Padang
3. Yth. Dr. Ir. Munzir Busniah, M.Si. Dekan Fakultas Pertanian Andalas
4. Yth. H. Mahyeldi Ansharullah, SP., Walikota Padang
5. Yth. Narasumber Utama SEMLOKNAS V PAGI 2019
 - Dr. Ir. Andi Amran Sulaiman, M.P. Menteri Pertanian RI
 - Prof. Dr. Ismunandar, M.S., Direktur Jenderal Belmawa Kemenristekdikti RI
 - Dr. Sugiyono, Anggota Dewan Eksekutif BAN PT Kemenristekdikti RI
 - Dr. Ir. Darda Efendi, M.Si. dari Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor
 - Dr. Glen Pardede, MBA. dari PT. East West Seed Indonesia
 - Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS. dari Jurusan Budidaya Pertanian UNAND
6. Yth. Ketua dan segenap panitia SEMLOKNAS V PAGI 2019 atas kerjakeras dengan penuh semangat berupaya untuk suksesnya SEMLOKNAS V PAGI 2019.
7. Yth. Bapak/Ibu ketua Jurusan dan atau Kepala Program Studi Agroteknologi/ Agroekoteknologi khususnya dan Prodi-Prodi kelompok ilmu pertanian umumnya yang berkenan hadir pada SEMLOKNAS V PAGI 2019
8. Yth. Bapak/Ibu tamu undangan
9. Yth. Bapak/Ibu anggota PAGI dan hadirin peserta SEMLOKNAS V PAGI 2019

Perlu saya sampaikan bahwa SEMLOKNAS ini merupakan agenda rutin PAGI yang merupakan amanah AD/ART organisasi yang mulai pada tahun ini diselenggarakan pada awal bulan September berdasarkan hasil rapat PAGI di Hotel Swiss Belinn Jl. Tunjungan no.101 Surabaya dan sebagai tuan rumah Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura (UTM), dua tahun yang lalu tepatnya pada tanggal 22-23 Nopember 2017. Kegiatan ini merupakan kegiatan ke V sejak PAGI dideklarasikan pada tgl. 09-10 Mei 2015 di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret (UNS) di Surakarta. Kegiatan ini adalah ajang serta media silaturahmi pengurus dan anggota PAGI tahunan sekaligus desiminasi, diskusi, pemikiran dan riset bidang Agroteknologi/Agroekoteknologi, serta pengembangan institusi khususnya Program Studi Agroteknologi/Agroekoteknologi dari berbagai pemangku kepentingan terkait, termasuk para pengelola program studi, pemangku kebijakan lembaga pemerintah terkait dan juga praktisi bidang Agroteknologi. Setiap tahun tema Seminar maupun Lokakarya dinamis yang dirumuskan berbasis pada isu-su dan kebijakan kenikninan yang berorientasi masa depan. Kali ini panitia mengangkat tema Seminar “Inovasi Agroteknologi dalam Mendukung Percepatan Swasembada Makanan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia 2045” dan lokakarya “Pengembangan Kompetensi Lulusan Program Studi Agroteknologi/Agroekoteknologi Era Industri 4,0”. Alhamdulillah wa syukronillah agenda tahunan kegiatan SEMLOKNAS PAGI ini dapat terselenggara dengan baik bahkan ada

kecenderungann peningkatan peserta dari tahun ke tahun seiring dengan peningkatan jumlah anggota PAGI yang terus meningkat.

Sekali lagi, kami segenap pengurus PAGI menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan partisipasi untuk kesuksesan terselenggaranya SEMLOKNAS V PAGI 2019. Sebagai penutup, Selamat mengikuti serangkaian acara yang telah agendakan dalam SEMLOKNAS V PAGI pada kesempatan ini, Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala meridhoi dengan memberikan petunjuk dan barokah atas kegiatan ini pada kita semua. Aamiin Yaa Robbal 'Aalamin. Terima kasih atas perhatian dan mohon maaf apabila ada yang takberkenan.

“Semangat PAGI”

Wassalamu'alaikum wr. wb.

SEKJEN PAGI;
Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si.

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ANDALAS

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pertama-tama marilah kita panjatkan Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan segala nikmat terutama nikmat kesehatan sehingga kita dapat menghadiri dan mengikuti rangkaian kegiatan seminar dan lokakarya nasional PAGI V di Padang. Salawat dan salam kita kirimkan untuk junjungan Rasulullah SAW yang telah membawa umatnya kepada alam yang berilmu pengetahuan seperti saat ini.

Selamat datang kepada peserta seminar dan lokakarya nasional PAGI V, terkhusus kami ucapkan bagi para peserta yang berasal dari luar kota Padang. Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan bahwa Universitas Andalas memiliki 15 fakultas dengan berbagai disiplin ilmu yang mana dosen dan penelitiannya telah banyak melakukan penelitian. Selanjutnya Unand telah memacu para dosen untuk mempublikasikan hasil penelitian pada jurnal terindeks scopus.

Demikian sambutan kami, teriring harapan semoga melalui seminar ini dapat menjadi wadah produktif untuk menampung berbagai konsep konstruktif dari para dosen dan peneliti. Selain itu kegiatan ini juga dapat sebagai forum komunikasi ilmiah dengan desiminasi berbagai bidang kajian ilmu agroteknologi/agroekoteknologi sebagai sumbangan nyata para dosen dan peneliti dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia dan di Sumatera khususnya.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan bimbingan dan kekuatan kepada kita semua sehingga kita dapat memberikan sumbangan nyata kepada masyarakat, bangsa dan negara. Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Padang, 16 September 2019
Rektor

Prof. Dr. Tafdil Husni, SE, MBA

SUSUNAN ACARA

SEMINAR DAN LOKAKARYA NASIONAL V PERKUMPULAN AGROTEKNOLOGI/AGROEKOTEKNOLOGI INDONESIA (PAGI) Padang, 16 – 17 September 2019

Hari/tanggal	Waktu (WIB)	Uraian Kegiatan	Tempat	Keterangan
Senin, 16 September 2019	07.30 - 08.30	Registrasi Peserta	Hotel Bumi Minang	Panitia
	08.30 - 08.35	Pembukaan Seminar dan Lokakarya oleh MC		Panitia
	08.35 - 08.45	Tari Pasambahan		Panitia
	08.45 - 08.50	Pembacaan Al-Quran		Panitia
	08.50 - 08.55	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya		Panitia
	08.55 - 09.05	Laporan Ketua Panitia		Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS.
	09.05 - 09.35	Kata Sambutan :		Dr. Ir. Munzir Busniah, M.Si.
		1.Dekan Fakultas Pertanian Unand		Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si.
		2.Sekjen PAGI		Prof. Dr. Tafdil Husni, S.E, MBA
		3.Rektor Unand		Mahyeldi, S.P.
		4.Wali Kota Padang		Panitia
	09.35 - 09.40	Doa		Panitia
	09.40 - 09.50	Coffee Break		Panitia
	09.50 - 12.30	Seminar Nasional <i>Keynote speaker :</i>		
		Kepala Badan Pengembangan & Penelitian Pertanian		Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si
		PT. Eas West Seed Indonesia		Ir. Glen Pardede, MBA
		Institut Pertanian Bogor		Dr. Darda Efendi
		PT. Citra Nusantara Mandiri Solok		Dr. Ir. Budi Setyawan, M.Sc.
		Universitas Andalas		Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS.
	12.30 - 13.30	Ishoma	Musholla Hotel Bumi Minang	Panitia
	13.30 - 15.30	• Lokakarya	Hotel Bumi Minang	
		BELMAWA - Pengembangan Kompetensi Lulusan Program Studi Agroteknologi / Agroekoteknologi Era Industri 4.0		Dr. Ir. Pariswanti Nurwadani, MP.
		BAN PT - Peningkatan Kompetensi Lulusan Melalui		Sugiono, PhD.

Hari/tanggal	Waktu (WIB)	Uraian Kegiatan	Tempat	Keterangan
		Akreditasi Program Studi oleh BAN-PT Era Industri 4.0 Pengembangan Kompetensi Lulusan Program Studi Agroteknologi/Agroekoteknologi Era Industri 4.0		
		• Sidang I (Paralel Bidang Ilmu)		Panitia
	15.30 - 16.00	<i>Coffe Break</i>		Panitia
	16.00 - 18.00	• Sidang II (Paralel Bidang Ilmu)		Panitia
	18.00 - 19.00	Istirahat		
	19.00 - 22.00	Penutupan dan <i>Farewell Party</i>	Rumah Dinas Walikota	Protokoler Walikota, Panitia
Selasa , 17 September 2019	06.00 - Selesai	<i>Fieldtrip</i>		Panitia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	V
SAMBUTAN SEKRETARIS JENDERAL PAGI	VI
SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS ANDALAS	VIII
SUSUNAN ACARA	IX
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR MAKALAH	XII
MAKALAH BIDANG AGRONOMI DAN AGRIBISNIS	1
MAKALAH BIDANG PERLINDUNGAN TANAMAN	129
MAKALAH BIDANG PEMULIAAN TANAMAN	161
MAKALAH BIDANG ILMU TANAH	215

DAFTAR MAKALAH

MAKALAH BIDANG AGRONOMI DAN AGRIBISNIS	1
Respon Pertumbuhan Vegetatif Semaian pada Rehabilitasi Pohon Kakao tanpa Penebangan	3
Marliana S. Palad ^{1,*} , Rosnida ¹	
Perbanyak Tanaman Tin (<i>Ficus carica</i> L.) Melalui Stek dengan Menggunakan Diameter dan Panjang Bahan Stek yang Berbeda	8
Basariyah Hasibuan ¹ , Tiara Septirosya ^{1,*} , Irwan Taslapratama ¹ , Aulia Rani Annisava ¹ , Indah Permanasari ¹ , Roza Yunita ²	
Uji Kualitas Umbi Tiga Genotipa Lokal Ubi Jalar Ungu dengan Perlakuan Pemangkasan	13
Nini Rahmawati ^{1,2,*} , Asil Barus ¹ , Ardhea Ade Putra ¹	
Pemanfaatan Dami Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>) Sebagai Bahan Baku Cuka Buah (<i>Vinegar</i>)	18
Etty Hesthiati ^{1,*} , Sharfinah ¹ , Ikna Suyatna Jalip ² , Inkorena G S Sukartono ¹	
Kontribusi Lebah Madu <i>Apis cerana</i> dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>) dan Mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.)	25
Dewirman Prima Putra [*]	
Karakteristik Sifat Fisik Asap Cair Kulit Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.) pada Kadar Air yang Berbeda	30
I Ketut Budaraga ^{1,*} , Sri Wahyuni ¹ , Asnurita ¹	
Perbandingan Struktur Vegetasi Gulma Tanaman Jagung (<i>Zea Mays</i> L.) pada Pola Penanaman dan Pencabutan yang Berbeda	35
Novita Hera ^{1,*} , Indah Permanasari ¹ , Syukria Ikhsan Zam ¹ , Oksana ¹ , Delva Dwi Wahyu Saputra ¹	
Respons Viabilitas Benih Saga Pohon (<i>Adenanthera pavonina</i>) terhadap Perlakuan Jenis Skarifikasi Mekanik dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper betle</i>)	42
Andi Apriany Fatmawaty ¹ , Nuniek Hermita ^{1,*} , Delima Maharani ¹	
Hasil Biomassa Daun Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) pada Berbagai Tinggi Pemangkasan Saat Tahun Ketiga Siklus Produksi	49
Bambang Budi Santoso ^{1,*} , Jayaputra ¹ , IGM. Arya Parwata ¹	
Pengaruh Beberapa Sistem Tanam dan Pemberian Pupuk Chitosan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	54
Sintia Oktari ¹ , Nilla Kristina ¹ , Warnita ^{1,*}	
Aplikasi Pupuk Organik Limbah Rumah Potong Hewan untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Produktivitas Padi	61

Suhardjadinata^{1,*}, Nafis Pasya²

Pengaruh Residu Paket Dosis Pupuk Organik, Anorganik dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (<i>Ipomoea Reptans Poir</i>)	68
Ni Made Trigunasih ^{1,*} , I Wayan Narka ¹	
Pengaruh Pembumbunan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Unggul Jagung (<i>Zea Mays L.</i>) dengan Sistem Tanam Jajar Legowo	72
Yulia Silta ¹ , Helti Andraini ¹ , Firsta Ninda Rosadi ^{2,*} , Zul Irfan ³	
Fenologi Bunga Hermafrodit dan Pembentukan Buah Tanaman Salak (<i>Salacca sumatrana Becc.</i>)	77
Rasmita Adelina ^{1,*} , Irfan Suliansyah ² , Auzar Syarif ² , Warnita ²	
Pemberian POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi Meningkatkan Hasil Kacang Tanah	82
Sri Utami ^{1,*} , Dafni Mawar Tarigan ¹ , Mas Ahmad Rifai Nasution ¹	
Pengaruh Waktu Pruning Anakan dan Dosis Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (<i>Oryza sativa L.</i>) dalam Metode SRI	86
Sunadi ^{1,*} , Welly Herman ² , Nita Yessirita ³	
Pengaruh Pemupukan dan Pemangkasan terhadap Kadar Inulin Bengkuang	91
Mismawarni Srima Ningsih ^{1,*} , Irfan Suliansyah ² , Aswaldi Anwar ² , Yusniwati ²	
Peningkatan Persentase Bahan Organik dan Jenis Hormon terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (<i>Oryza sativa L.</i>) terhadap Cekaman Naungan	98
Alridiwersah ^{1,2,*} , Risnawati ¹ , Mukhtar Yusuf ¹ , Andi Agus Suprianto ^{1,3}	
Pengaruh Konsentrasi POC MOL Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (<i>Oryza sativa L.</i>) Sistem Tanam Jajar Legowo	102
Zahanis ^{1,*} , Sri Hartini ¹ , Sunadi ¹	
Analisis Pertumbuhan Bibit Pala (<i>Myristica fragrans Houtt</i>) pada Berbagai Tingkat Naungan di Pembibitan	106
Netti Herawati ^{1,*} , Nasrez Akhir ¹ , Trisna Novita Sari	
Studi Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan <i>Trichoderma harzianum</i> terhadap Pertumbuhan Bibit Vanili (<i>Vanilla planifolia A</i>) pada Tanah Ultisol	111
Meisilva Erona S ^{1,*} , Hariyadi ² , Sri Wilarso Budi R ³	
Tingkat Ketahanan Pangan Rumah tangga pada Agroekosistem Wilayah Pesisir (Kasus : di Kelurahan Panyula, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan)	116
Ida Rosada ^{1,*} , Nurliani ¹ , Fatma A. Gobel ² , Farizah D. Amran ¹	
Pengaruh Perendaman GA₃ pada Viabilitas dan Germinasi Benih <i>True Shallot Seed</i> (TSS) Varietas Trisula	121

Pangesti Nugrahani^{1,*}, Ida R. Moeljani¹, Makhziah¹, Septi Ulfiana Rohmatin¹

Pengujian Viabilitas Benih Cabai Lokal dengan <i>Trichoderma harzianum</i>	124
Dini Puspita Yanty ^{1,*} , Siti Hardianti Wahyuni ¹	

MAKALAH BIDANG PERLINDUNGAN TANAMAN **129**

Keberadaan Hama Kutu Putih (Mealybugs) pada Pertanaman Ubi Kayu di Pulau Lombok	131
--	------------

Bambang Supeno^{1,*}, Meidiwarman¹, Tarmizi¹

Evaluasi Mutu dan Tingkat Serangan Jamur pada Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaea</i> L.) Pascapanen di Pasar Tradisional Kota Payakumbuh	135
--	------------

Fradilla Swandi¹, Eri Sulyanti^{2,*}, Arneti²

Seleksi Bakteri Endofit sebagai Agen Biokontrol <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cubense</i> Penyebab Penyakit Layu Fusarium Pisang Secara In Vitro.	145
---	------------

Eri Sulyanti^{1,*}, Jumsu Trisno¹, Vista¹

Tingkat Ketahanan terhadap Serangan Wereng Batang Coklat (<i>Nilaparvata lugens</i> Stal) dari Beberapa Varietas dan Galur Potensial Tanaman Padi	153
--	------------

Hasanuddin^{1,*}, Nizamuddin¹, Sabaruddin¹, Sapdi¹

Pengujian Kombinasi Berbagai Jenis Pupuk Organik yang di Dekomposisi dengan <i>Trichoderma viride</i> terhadap Masa Inkubasi Penyakit <i>Fusarium oxysporum</i>	157
--	------------

Siti Hardianti Wahyuni^{1,*}, Dini Puspita Yanti Nasution¹

MAKALAH BIDANG PEMULIAAN TANAMAN **161**

Prospek dan Persebaran Tanaman Kecondang (<i>Tacca leontopetaloides</i> Kunzth) Di Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat	163
---	------------

Wayan Rawiniwati^{1,*}, Asmah Yani¹

Keanekaragaman Genetik dan Identifikasi Padi Gogo Kultivar Lokal Kabupaten OKU Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Molecular Markers	168
---	------------

Hendra Aguzaen^{1,2,*}, Irfan Suliansyah^{3,*}, Auzar Syarif³, Nalwida Rozen³

Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur-Galur Padi Beras Hitam Hasil Seleksi Pedigree pada Lahan Sawah	174
--	------------

I Gusti Putu Muliarta Aryana^{1,*}, Bambang Budi Santoso¹, A.A.K Sudharmawan¹, Ni Made Laksmi Ernawati¹, M. Fakhri Rahman¹

Karakterisasi Sifat Kuantitatif 10 Aksesori Padi Lokal Asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak	180
---	------------

Fetmi Silvina^{1,*}, Isnaini¹, Suchi Oktrisna¹

Evaluasi Generasi F3 Tiga Populasi Hasil Persilangan Mentimun Padang (<i>Cucumis sativus</i> L.)	185
---	------------

P.K. Dewi Hayati^{1,*}, Ratna Sani Tambunan¹, Benni Satria¹

Induksi Kalus Embriogenik Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.) dengan Menggunakan Beberapa Konsentrasi 2,4-D Secara In Vitro	190
Nindi Astari ¹ , Sutoyo ² , Yusniwati ^{2,*}	

Eksplorasi dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>(Jack) di Kabupaten Pasaman	195
Aprizal Zainal ^{1,*} , Aswaldi Anwar ¹ , Gustian ¹ , Ahmad Fajri ¹	

Respon Eksplan Peppermint (<i>Mentha piperita</i> L.) pada Beberapa Konsentrasi Kinetin dan NAA Secara In Vitro	202
Denny Yulfa ^{1,*} , Atra Romeida ² , Sukisno ²	

Pengaruh Pemberian BAP dan TDZ Terhadap Pertumbuhan Karamunting (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>) Secara In Vitro	208
Mela Rahmah ^{1,*} , Etti Swasti ¹ , Aswaldi Anwar ¹	

MAKALAH BIDANG ILMU TANAH	215
----------------------------------	------------

Respon Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L) terhadap Tinggi Permukaan Air dan Waktu Perendaman terhadap Pengawetan Lengas Tanah	217
Aminah ^{1,*} , Abdullah ¹ , Nuraeni ¹ , Marlyana S. Palad ²	

Evaluasi Status Kesuburan Tanah untuk Pengembangan Pertanian Berkelanjutan di Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten	223
Inkorena G.S. Sukartono ^{1,*} , Gizta E. Trijulia ¹ , Wayan Rawiniwati ¹ , Etty Hesthiati ¹	

Analisa Unsur Hara Makro pada <i>Sludge</i> Biogas Pupuk Kandang Sapi	228
Dede Suhendra ^{1,*} , Novilda Elizabeth Mustamu ²	

MAKALAH BIDANG AGRONOMI DAN AGRIBISNIS

Respon Pertumbuhan Vegetatif Semaian pada Rehabilitasi Pohon Kakao tanpa Penebangan

Response Vegetatif Growth of Seedlings on Rehabilitation of Cocoa Trees Without Logging

Marliana S. Palad^{1,*}, Rosnida¹

¹Universitas Cokroaminoto, Jalan Perintis Kemerdekaan km.11, Makassar 90245, Indonesia

*Corresponding author: lallypalad@yahoo.co.id

Abstract

The aim of this study was to study the effect of application of *Trichoderma asperellum* and *Azotobacter chroococcum* on cocoa plant root rehabilitation efforts of ± 20 be years old, on vegetative growth of cacao seedlings which will be connected to cacao trees using the inarching grafting method. The method used in this study was Split Plot Design, with 2 factors namely the application of *T.asperellum* of 4 g/L and *A.chroococcum* of 40 ml/L on the seedlings and cacao trees, repeated 3 times each using DMR test. The results show that inoculation of *T.asperellum* and *A.chroococcum* in cocoa plants could help overcome competition in the use of nutrients, water and other growth inhibitory factors, and influence the vegetative growth of cocoa plants. The best giving frequency is 3 times of *T.asperellum* and 1-time *A.chroococcum* it the most effective application for cocoa seedling growth, with 100% seedling growth rate and an average height of 150.78 cm; a total of 41 leaves; and stem diameter 12,86 mm.

Keywords : cocoa, inarching grafting, potential microbes, rehabilitation

1. PENDAHULUAN

Sambung samping (*side grafting*) merupakan introduksi teknologi budidaya yang cepat meluas di kalangan petani dan pada awalnya memberikan harapan yang cukup cerah dalam upaya perbaikan produktivitas tanaman kakao. Akan tetapi, setelah tanaman yang disambung samping telah berproduksi secara memuaskan beberapa kali panen, selanjutnya tanaman mengalami penurunan produksi dan produktivitas. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh ketidakseimbangan kemampuan bagian tajuk tanaman berproduksi, dengan kondisi sistem perakaran tanaman yang mensuplai kebutuhan hara dan air dari akar dengan kondisi perakaran yang sudah tua.

Usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sistem perakaran pohon kakao hasil sambung samping adalah dengan teknik penyambungan sistem susuan (*Inarching grafting*), dengan memanfaatkan bibit kakao yang telah berumur minimal 6 bulan, sehingga akar tanaman dapat direhabilitasi dan diharapkan produktivitas kakao dapat ditingkatkan. Keberhasilan usaha ini adalah terutama jika bibit kakao yang akan disambung dapat tumbuh dengan baik. Bibit kakao yang ditanam di bawah tegakan kakao tua produktif hasil sambung samping, akan mengalami persaingan dalam memanfaatkan air dan hara untuk pertumbuhan vegetatifnya.

Salah satu mikroorganisme potensial adalah *Trichoderma* sp. Spesies *Trichoderma* disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (Anand dan Reddy, 2009; Saba *et al*, 2012). Misalnya *Trichoderma harzianum*

memberikan respons yang sama dengan auksin dalam meningkatkan perpanjangan akar tanaman kakao (Nurahmi *et al.*, 2012).

Kelompok mikroba lainnya yang juga mendapat perhatian dan banyak di gunakan pada sistem budidaya tanaman adalah *Azotobacter chroococcum*. *Azotobacter* adalah spesies rizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi dinitrogen, diazotrof, yang menkonversi dinitrogen ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen (Damir *et al.*, 2011). Rizobakteri ini berperan sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon (auksin, sitokinin dan gibberilin) yang merupakan zat utama yang dapat meningkatkan dan mengendalikan pertumbuhan tanaman (Wani *et al.*, 2013).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka inokulasi *Trichoderma asperellum* dan *Azotobacter chroococcum* pada rizosfer tanaman kakao hasil sambung samping yang akan direhabilitasi dengan metode inarching grafting perlu dikaji dan diteliti dalam pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetative semaian sebagai batang bawah dan pembungaan kakao setelah aplikasi mikroba potensial yang diaplikasikan pada penelitian ini.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun kakao yang terletak di desa gantarangkeke kabupaten bantaeng, provinsi Sulawesi Selatan dimulai bulan Maret tahun 2019. Bibit kakao umur 6 bulan ditanam di bawah tegakan pohon kakao yang telah berumur sekitar 20 tahun, dengan jarak tanam 4 x 4 m. Lubang tanam dibuat dengan ukuran 60 x 60 x 60

cm sebanyak 3 lubang dan berjarak 20 cm dari pohon kakao tua.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terpisah (split plot design), dengan 2 faktor dan 3 ulangan, dengan perlakuan sebagai petak utama adalah inokulasi *Trichoderma asperellum* yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa *T.asperellum* (T0), inokulasi *T.Asperellum* 1 kali aplikasi (T1), 2 kali aplikasi (T2) dan 3 kali aplikasi (T3) masing-masing sebanyak 4 gr/L air pada setiap bibit kakao. Aplikasi pertama diberikan pada saat pemberian pupuk kompos (terbuat dari kulit buah kakao, batang tanaman pisang dan daun gamal) pada setiap lubang tanam. Aplikasi kedua pada saat penanaman bibit kakao, yaitu 15 hari setelah aplikasi pertama dan aplikasi ketiga berselang seminggu kemudian. Sebagai anak petak adalah inokulasi *Azotobacter chroococcum* yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa *A.chroococcum* (A0), inokulasi *A.chroococcum* 1 kali aplikasi (A1) dan 2 kali aplikasi (A2), masing-masing sebanyak 40 ml x 10⁴ cfu pada setiap bibit kakao.

Aplikasi pertama dilakukan pada minggu ke 3 setelah tanam di sekitar 10 cm dari pohon pada kedalaman sekitar 5 cm pada 2 titik bersebelahan dan aplikasi kedua dilakukan satu bulan berikutnya. Setiap perlakuan menggunakan 2 pohon sehingga terdapat 72 pohon percobaan dan setiap pohon percobaan disambung dengan 3 bibit kakao. Hasil pengamatan dilakukan uji anova, dengan model analisis pendugaan parameter:

$$Y = \mu + (K + \alpha + \epsilon_a) + \beta + \alpha\beta + \epsilon_b \quad (1)$$

di mana :

Y = respon atau nilai pengamatan

μ = nilai rerata harapan

K = pengaruh peneglompokan

α = pengaruh faktor perlakuan A

ϵ_a = pengaruh galat perlakuan A

β = pengaruh perlakuan B

$\alpha\beta$ = pengaruh interaksi A dan B

ϵ_b = pengaruh galat perlakuan B

Untuk menentukan perlakuan yang terbaik, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji jarak

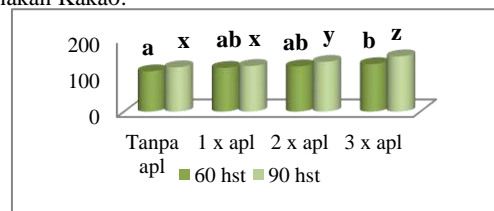
berganda Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Bahan yang digunakan adalah tanaman kakao klon sulawesi 1 (S1) dan sulawesi 2 (S2) berumur kurang lebih 20 tahun, bibit kakao asal dari biji umur 6 bulan, *Trichoderma asperellum*, *Azotobacter chroococcum* (diperoleh dari laboratorium mikrobiologi fakultas pertanian universitas hasanuddin), pupuk kompos, dan pupuk dasar npk. Alat yang digunakan adalah cangkul, sekop, pisau okulasi, plastik, tali rafia, gunting setek, parang, kamera, selang, jirigen, label, mistar, mistar geser, gelas ukur, dan alat tulis menulis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umur 60 dan 90 hst (hari setelah tanam) perlakuan frekuensi aplikasi *T.asperellum* dan *A.chroococcum* secara tunggal berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, yang rata-rata pengamatannya pada masing-masing perlakuan frekuensi aplikasi *T.asperellum* dan *A.chroococcum* dapat dilihat pada Tabel 1.

Gambar 1. Pengaruh *T.asperellum* terhadap Tinggi Anak Kakao.

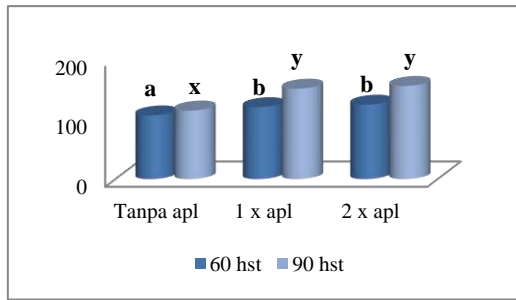


Pada gambar 1 menunjukkan bahwa aplikasi *T.asperellum* sebanyak 3 kali (T3) menghasilkan tanaman lebih tinggi yaitu 150,89 cm yang berbeda nyata dengan tanaman dengan perlakuan lainnya (T2, T1 dan T0). Tinggi tanaman yang terendah di hasilkan pada tanaman dengan perlakuan tanpa *asperellum* (T0) yaitu 116 cm, dan jika dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan T3, maka terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 23%.

Tabel 1. Tinggi tanaman kakao (cm), jumlah daun (helai) dan diameter batang (mm) pada perlakuan frekuensi pemberian *T.asperellum* dan *A.chroococcum* di bawah tegakan pohon kakao

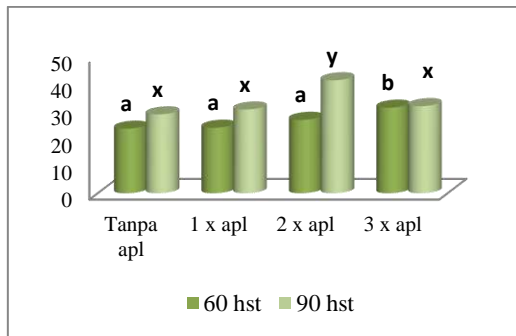
Perlakuan	Tinggi Tanaman		Jumlah Daun		Diameter Batang	
	60 hst	90 hst	60 hst	90 hst	60 hst	90 hst
<i>T.asperellum</i>						
Tanpa apl (T0)	109,80 ^a	121,00 ^a	23,56 ^a	28,78 ^a	8,80	10,32
1 x apl (T1)	119,22 ^{ab}	124,65 ^a	23,89 ^a	30,56 ^a	9,20	11,37
2 x apl (T2)	123,21 ^{ab}	135,78 ^b	26,78 ^a	41,22 ^b	8,70	12,08
3 x apl (T3)	129,43 ^b	150,89 ^c	31,22 ^b	31,78 ^a	9,20	12,18
Anova	N	N	N	N	tn	tn
<i>A.chroococcum</i>						
Tanpa apl (A0)	106,11 ^a	114,19 ^a	25,58 ^a	30,50 ^a	8,70	10,05 ^a
1 x apl (A1)	119,87 ^b	150,67 ^b	26,33 ^a	30,75 ^a	8,90	12,16 ^{ab}
2 x apl (A2)	123,97 ^b	155,25 ^b	27,17 ^a	41,00 ^b	9,30	13,10 ^b
Anova	N	N	N	N	tn	N
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada uji DMRT taraf 5% . n = nyata, tn = tidak nyata.



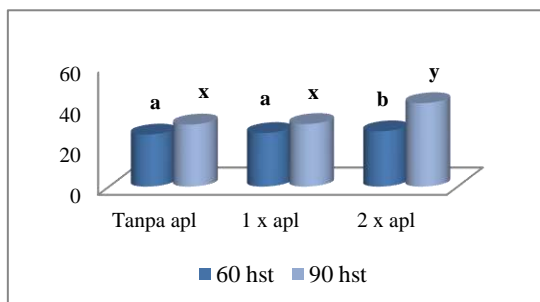
Gambar 2. Pengaruh *A.chroococcum* terhadap Tinggi Anakan Kakao.

Gambar 2 menunjukkan bahwa aplikasi *A.chroococcum* sebanyak 2 kali (A2) memberikan respon rata-rata pertambahan tinggi tanaman sekitar 31,28 cm lebih tinggi per 3 bulan dibandingkan tanaman yang diberi *A.chroococcum* sebanyak 1 kali (A1) yang hanya memberikan respon pertambahan tinggi sekitar 30,8 cm.



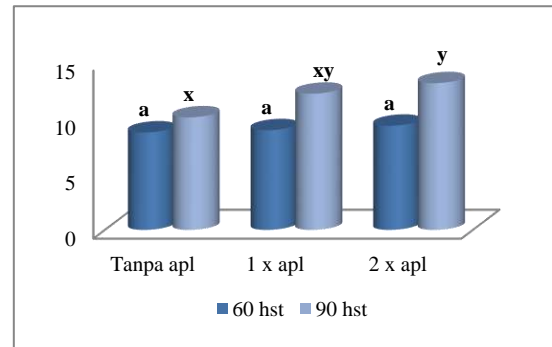
Gambar 3. Pengaruh *T.asperellum* terhadap Jumlah Daun Anakan Kakao.

Aplikasi *T.asperellum* sebanyak 2 kali (T2) menghasilkan jumlah daun tanaman lebih banyak yaitu 41,22 helai yang berbeda nyata dengan tanaman yang tidak diberi *T.asperellum* (T0), dan tanaman yang diberi 1 dan 3 kali aplikasi (T1 dan T3). Jumlah daun tanaman yang terendah di hasilkan pada tanaman dengan perlakuan tanpa *T.asperellum* (T0) yaitu 28,78 helai, dan jika dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan T2, maka terjadi peningkatan jumlah daun tanaman sebesar 30,18% (Gambar 3).



Gambar 4. Pengaruh *A.chroococcum* Terhadap Jumlah Daun Anakan Kakao.

Aplikasi *A.chroococcum* sebanyak 2 kali (A2) menghasilkan jumlah daun tanaman lebih banyak yaitu 41 helai, yang berbeda sangat nyata dengan tanaman yang tidak diberikan *A.chroococcum* (A0), dan yang diberi *A.chroococcum* sebanyak 1 kali (A1). Tanpa aplikasi *A.chroococcum* menghasilkan jumlah daun tanaman yang terendah yaitu 30,50 helai dan jika dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan A2, maka terjadi peningkatan jumlah daun pada tanaman kakao sebesar 25,60% (Gambar 4).



Gambar 5. Pengaruh *A.chroococcum* terhadap Diameter Batang Anakan Kakao.

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa aplikasi *A.chroococcum* sebanyak 2 kali (A2) pada tanaman kakao umur 90 hst menghasilkan diameter batang tanaman lebih besar yaitu 12,16 mm, yang berbeda nyata dengan tanaman yang tidak diberikan *A.chroococcum* (A0), tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tanaman yang diberi *A.chroococcum* sebanyak 1 kali (A1). Tanpa aplikasi *A.chroococcum* menghasilkan diameter batang tanaman yang terendah yaitu 10,05 mm dan jika dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan A2, maka terjadi peningkatan diameter batang pada tanaman kakao sebesar 20%.

Perkembangan tinggi tanaman sangat diperlukan agar tanaman kakao mencapai cabang terendah dari pohon induk yang akan disambung dengan cara disisipkan. Selain itu, *T.asperellum* mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama terhadap pertumbuhan akar yang lebih banyak serta lebih kuat. Hal ini disebabkan karena selain hidup di permukaan akar, koloninya dapat masuk ke lapisan epidermis akar bahkan lebih dalam lagi yang kemudian menghasilkan atau melepaskan berbagai zat yang dapat merangsang pembentukan sistem pertahanan tubuh di dalam tanaman sehingga jelas bahwa cendawan ini tidak bersifat patogen atau parasit bagi tanaman inangnya (Singh *et al*, 2014).

Trichoderma asperellum bermanfaat sebagai organisme pengurai, membantu proses dekomposer sisa-sisa tanaman misalnya dedaunan dan kulit buah kakao menjadi kompos.

Penambahan mikroorganisme ke dalam tanah bertujuan untuk mempercepat proses penguraian bahan organik tersebut. Pengomposan secara alami akan memakan waktu 2-3 bulan akan tetapi jika menggunakan *Trichoderma* sp. sebagai dekomposer memakan waktu 14 hingga 21 hari. Kandungan unsur hara kompos daun secara umum adalah: 11% N, 8% P₂O₅, 6% K₂O ditambah dengan unsur-unsur mikro Fe, Mn, B, Cu, Zn, Co, Mo, gelatin, zat penyangga, zat pembasah, vitamin dan hormon (Tisdale *et al.*, 1985). Hasil penelitian Goenadi (2000), menyatakan bahwa kompos kulit buah kakao kandungan unsur haranya cukup tinggi, khususnya hara Kalium dan Nitrogen, yaitu 1,81% N, 26,61% C-organik, 0,31% P₂O₅, 6,08% K₂O, 1,22% CaO, 1,37 % MgO, dan 44,85 cmol/kg KTK (Kuswinanti *et al.*, 2014).

Aplikasi *A.chroococcum* berkorelasi positif secara linier terhadap tinggi, jumlah daun dan diameter tanaman seiring dengan peningkatan frekuensi pemberian *A.chroococcum* 4x10⁴ cfu hingga 2 kali dengan dosis 40 mL di pertanaman. Perbaikan pertumbuhan vegetatif tanaman di sebabkan karena peran inokulan *A.chroococcum* terhadap perbaikan kesuburan fisik tanah, perbaikan pertumbuhan akar tanaman akibat peningkatan kandungan hormon pertumbuhan khususnya sitokinin, gibberellin dan auksin. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pozo *et al.*, (2002) bahwa *A.chroococcum* strain H23 yang diisolasi dari akar tanaman jagung mampu memfiksasi nitrogen, memproduksi auksin, giberelin dan sitokinin yang berkorelasi dengan jumlah fosfat terlarut, menyebabkan aktivitas biologis maksimum dan solubilisasi pada 10 hari terakhir masa pertumbuhan (Kholida & Zulaika, 2015).

Akar tanaman merupakan organ vegetatif utama yang mensuplai air, nutrisi mineral dan bahan lain yang penting bagi pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif dan generatif tanaman. Tanaman kakao adalah tanaman yang memiliki sistem perakaran yang relatif dangkal (Nasaruddin, 2010). Dengan demikian modifikasi rizosfer melalui aplikasi mikroorganisme *T.asperellum* dan *A.chroococcum* serta penambahan bahan organik kompos daun kakao dapat memperbaiki pertumbuhan dan aktifitas akar dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan bagian atas tanaman. Proporsi perkembangan akar dan bulu akar pada tanaman kakao meningkat dengan peningkatan jumlah hara tersedia, baik dari sumber hara organik maupun dari sumber anorganik pada awal dan akhir musim hujan (Muñoz dan Beer 2001).

4. SIMPULAN

Pemberian *Trichoderma* sp. pada bibit kakao yang ditanam di bawah tegakan kakao tua dan masih produktif, mampu membantu mengatasi persaingan dalam pemanfaatan unsur hara dan air

serta faktor penghambat pertumbuhan lainnya, dan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kakao.

Frekuensi pemberian *T.asperellum* dan *A.chroococcum* yang terbaik adalah sebanyak tiga kali aplikasi *T.asperellum* dan satu kali aplikasi *A.chroococcum* yang memberikan hasil paling efektif untuk pertumbuhan bibit kakao, dengan persentase tumbuh bibit sebesar 100% dan rata-rata tinggi tanaman 150,78 cm; jumlah daun 41 helai; dan diameter batang 12,86 mm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat cq. Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan KEMENRISTEKDIKTI, atas hibah yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anand, S., & Reddy, J. (2009). Biocontrol potential of *Trichoderma* sp. against plant pathogens. *International Journal of Agriculture Sciences*. 1(2), 30-39.
- Damir, O., Mladen, P., Božidar, S., & Srđan, N. (2011). Cultivation of the bacterium *Azotobacter chroococcum* for preparation of biofertilizers. *African Journal of Biotechnology*, 10 (16), 3104-3111.
- Goenadi, (2000). *Teknik Pembuatan Kompos*. Jakarta, Indonesia: Rajawali Pers.
- Kholida, F.T. & Zulaika, E., (2015). Potensi *Azotobacter* sebagai Penghasil hormon IAA (Indole-3- Acetic Acid). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 4(1), 2337-3520.
- Kuswinanti, T., Rosmana, A., Vien, S.D., Jamila, & Nur, H., (2014). *Penggunaan isolat jamur dan bakteri pelapuk dalam dekomposisi limbah kulit kakao serta efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan patogen Phytophthora palmivora dan lasiodipodia theobromae*. Retrieved from http://lppm.unmas.ac.id/wp-content/uploads/2014/06/61-Tutik_KuswinantiAR1.pdf.
- Munoz, F. & Beer, J. (2001). Fine root dynamics of shaded cacao plantations in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, 51(2), 119-130.
- Nasaruddin, (2010). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Makassar, Indonesia: Yayasan Fores Indonesia dan Fakultas Pertanian Unhas.
- Nurahmi, E., Susanna, & Sriwati, R. (2012). Pengaruh *Trichoderma* terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao, tomat, dan kedelai. *J. Floratek*, 7, 57-65.
- Pozo, C., Martı́nez-Toledo, M.V., Rodelas, B., & González-Lopez, J. (2002). Effects of culture conditions on the production of polyhydroxyalkanoates by *Azotobacter chroococcum* H23 in media containing a high concentration of alpechi'n (wastewater from olive oil mills) as

- primary carbon source. *Journal of Biotechnology*, 97, 125-131.
- Saba, H., Vibhash, D., Manisha, M., Prashant K.S., Farhan, H., & Tauseef, A. (2012). Trichoderma a Promising Plant Growth Stimulator and Biocontrol Agent. *Mycosphere*, 3 (4), 524-531.
- Singh, A., Sarma, B.K., Singh, H.B., & Upadhyay, R.S. (2014). Chapter 40 – *Trichoderma*: a silent worker of plant rhizosphere. *Biotechnology and Biology of Trichoderma*, 533-542.
- Tisdale, S.L., W.L., Nelson & J.D., Beaton. (1985). *Soil Fertility and Fertilizer* (4th ed). New York: Mac Millan publ., Co.
- Wani, S. A., Chand, S., & Ali, T. (2013). Potential use of Azotobacter chroococcum in crop production: an overview. *Current Agriculture Research Journal*, 1(1), 35-38.

Perbanyakan Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) Melalui Stek dengan Menggunakan Diameter dan Panjang Bahan Stek yang Berbeda

Propagation of Fig (*Ficus carica* L.) by Cuttings: Effects of Different Diameter and Length

Basariyah Hasibuan¹, Tiara Septirosya^{1,*}, Irwan Taslapratama¹, Aulia Rani Annisava¹, Indah Permanasari¹, Roza Yunita²

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H. R. Soebrantas km 16, Pekanbaru, Riau

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
Jl. Limau Manis, Padang, Sumatera Barat

*Corresponding author: tiaraseptirosya@rocketmail.com

Abstract

Figs have commercial value and high nutritional values such as antioxidant, vitamins and unsaturated fatty acids. One of the obstacles in procuring cuttings for seedlings is low success rate of seedling life. The use of different cutting diameter and length can be taken into consideration for cuttings. This research aims to determine the effect of different diameter and length of cuttings material on the growth of fig plants. This research was carried out from April to June 2018 at Jalan Melur, Sidomulyo Barat Village, Tampan District, Pekanbaru, Riau. The research used Randomized Complete Block Design (RCBD) that consist of two factors with eight replications. The first factor was diameter of stem cutting (0,7-1 cm and 1,7-2 cm) and the second factor was stem cutting length (10 cm, 15 cm and 20 cm). The results showed that the diameter 1,7-2 cm gave the highest values in all parameters, except the growth of seedlings. The length of cuttings material 10 cm only gave the highest number of leaves. Interaction between the diameter 1,7-2 cm and 10 cm cutting length gave the highest shoot length on fig.

Keywords: commercial, cutting diameters, cutting length, *Ficus carica*, shoot

1. PENDAHULUAN

Tanaman tin (*Ficus carica* L.) merupakan salah satu tanaman yang berasal dari Asia Barat, tanaman ini tersebar di daerah tropis dan subtropis. Negara penghasil tin antara lain Turki, California, Australia, dan Amerika Selatan yang merupakan daerah beriklim Mediteranian (Irget et al., 2008).

Selain memiliki nilai komersial tinggi tanaman tin mempunyai banyak gizi. Menurut Mayasari et al. (2009), buah tin mengandung banyak zat gizi yang dibutuhkan tubuh seperti vitamin, mineral, serat, antioksidan, asam lemak tidak jenuh seperti omega-3, omega-6, dan omega-9, sehingga bernilai fungsional bagi kesehatan manusia. Mahmoudi et al. (2016) menemukan bahwa pada daun tanaman tin mengandung senyawa fenolik dan menghambat aktifitas antioksidan serta sebagai antimikroba. Menurut penelitian Damanik (2014), buah tin produksi Indonesia memiliki kandungan gizi yaitu kadar air sebesar 83,00%, kadar abu 0,86%, protein 1,61%, lemak 0,30%, serat kasar 2,41%, dan karbohidrat 11,82%. Buah tin produksi Indonesia tidak memiliki perbedaan yang besar dengan buah tin produksi Mesir yaitu kadar air sebesar 82,20%, kadar abu 0,65%, protein 1,00%, lemak 1,70%, serat kasar 1,55%, karbohidrat 11,79% (El-Shobaki et al., 2010). Negara Indonesia dengan iklim yang tropis ternyata dapat

membuat buah tin ini tumbuh dengan baik. Tanaman tin masih tergolong langka di Indonesia karena terbatas di kalangan kolektor sebagai tanaman hias dan bibit perlu didatangkan dari daerah lain baik dari dalam maupun luar negeri. Menurut Pradana (2013), tanaman tin mulai dibudidayakan di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini.

Melihat prospek ekonomi tanaman tin di Indonesia maka dilakukan pengadaan bibit. Menurut Fauzan et al. (2016), perbanyakan tanaman tin umumnya dilakukan dengan stek batang atau cabang. Perbanyakan tanaman tin lokal dengan menggunakan stek telah dilakukan sebelumnya di Tunisia bagian Tenggara dengan tingkat keberhasilan yang beragam (Aljane dan Nahdi, 2014). Menurut Sparta et al. (2012), semakin panjang bahan stek yang digunakan maka jumlah titik tunas yang dimiliki stek semakin banyak untuk pertumbuhan tunasnya. Namun penggunaan panjang stek yang pendek akan lebih fokus pada tunas yang tumbuh.

Pada aspek teknis, penggunaan diameter besar dan panjang bahan stek yang lebih panjang akan memerlukan bahan tanaman yang lebih banyak sedangkan kondisi saat ini ketersediaan tanaman tin terbatas sehingga penggunaan stek pendek tentunya akan lebih menguntungkan.

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh diameter dan panjang bahan stek terbaik untuk perbanyakan tanaman tin.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun Tin milik masyarakat yang terletak di Jalan Melur, Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Tampar, Pekanbaru. Penelitian telah dilaksanakan pada April-Juni 2018.

Bahan yang digunakan adalah tanaman tin varietas Purple Yordan, ZPT (Grow qwik®), Vitamin B1, arang sekam, kompos serta bahan lain yang mendukung penelitian ini. Alat yang digunakan ialah gunting stek, jangka sorong, meteran dan paranet 75%.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu diameter batang (D) yang terdiri atas 2 taraf yaitu D₁ (0,7–1 cm), D₂ (1,7–2 cm). Faktor kedua adalah panjang bahan stek (P) yang terdiri atas 3 taraf yaitu P₁ (10 cm), P₂ (15 cm), P₃ (20 cm).

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 8 kali. Dengan demikian terdapat 48 unit percobaan. Pada perlakuan panjang bahan stek setiap ukuran memiliki mata tunas yang berbeda yaitu panjang 10 cm (3-4 mata tunas), panjang 15 cm (5-6 mata tunas), panjang 20 cm (7-8 mata tunas).

2.1. Pelaksanaan Penelitian

2.1.1. Pembuatan rumah bayangan

Langkah awal yang akan dilakukan sebelum penelitian adalah dengan membersihkan lokasi penelitian dari gulma. Pembuatan naungan paranet 75% dan atap plastik dengan dinding paranet.

2.1.2. Pembuatan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah polibeg dengan ukuran 20 cm x 20 cm diisi dengan menggunakan arang sekam, kompos (1:1), masing-masing polibeg terdapat 1 tanaman.

2.1.3. Persiapan bahan tanam

Bahan tanam yang digunakan adalah batang tanaman tin yang sebelumnya telah berproduksi. Adapun langkah-langkah dalam melakukan stek dan penanaman adalah (1) Batang berwarna coklat sampai coklat kehitaman dipilih sebagai bahan stek. Batang dipotong secara melintang (kemiringan $\pm 45^\circ$) hal ini dilakukan agar permukaan pangkal stek lebih luas sehingga jumlah akar yang tumbuh juga lebih banyak, pemotongan bahan stek sesuai dengan masing-masing perlakuan. Selanjutnya membersihkan bahan stek menggunakan air bersih. (2) bagian bawah (calon akar) disayat-sayat kecil kemudian dilakukan perendaman fungisida sistemik *Dithane* dan bakterisida *Agrept* selama 30 menit dengan konsentrasi 2 cc/l dilanjutkan dengan pemberian

zat perangsang akar yaitu grow qwik (1 ml/l) selama 60 menit. Semua bahan stek diletakkan dalam wadah kedap udara dengan posisi tegak lurus sampai akar muncul (1 minggu). (3) Pengecekan terhadap bahan stek dilakukan setiap hari. Jika terlihat kering disemprot menggunakan vit B1 (1 ml/l) untuk mengurangi stres pada batang stek. (4) Batang stek ditanam ke media tanam dengan posisi tegak lurus. Semua bibit diletakkan dalam naungan yang telah disiapkan.

2.1.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiraman, pemupukan dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan dengan intensitas 2 hari sekali dan pemupukan NPK 16-16-16 (2 g/tan sebulan sekali). Pupuk NPK diberikan pada saat tanaman berumur 4 MST.

2.2. Pengamatan

2.2.1. Persentase tumbuh (%)

Persentase tumbuh dihitung pada akhir pengamatan dengan rumus:

$$PT = \frac{\text{Bibit Tanaman Hidup}}{\text{Jumlah Tanaman}} \times 100\% \quad (1)$$

2.2.2. Hari muncul tunas

Hari muncul tunas dihitung pada awal penanaman hingga 28 HST.

2.2.3. Panjang tunas (cm)

Panjang tunas diukur setiap minggu pada umur 2–8 MST dengan cara mengukur tunas mulai dari permukaan munculnya tunas sampai ujung tunas tertinggi.

2.2.4. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung setiap minggu setelah tanam hingga akhir pengamatan dengan menghitung daun yang telah terbuka dan dimulai pada 2 - 8 MST.

2.2.5. Diameter tunas (cm)

Pengukuran diameter tunas dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, diukur pada ketinggian 1 cm di atas pangkal tunas. Pengukuran dilakukan setiap minggu setelah 3–8 MST.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Presentase Tumbuh

Perlakuan diameter dan panjang bahan stek yang berbeda tidak berpengaruh terhadap persentase

tumbuh bibit tin. Persentase tumbuh bibit tanaman tin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata persentase tumbuh bibit tanaman tin hasil stek

Perlakuan	Persentase Tumbuh (%)
Diameter	
0,7 – 1 cm	66,66
1,7 – 2 cm	75,00
Panjang	
10 cm	81,25
15 cm	75,00
20 cm	56,25

Tabel 1 menunjukkan bahwa diameter 0,7-1 cm dan 1,7-2 cm hanya memberikan persentase tumbuh berturut-turut yaitu 6,66% dan 75,00% bibit. Penggunaan panjang stek yang berbeda memberikan hasil yaitu 81,25%-56,25% bibit, namun secara numerik persentase tumbuh bibit tertinggi terdapat pada panjang bahan stek 10 cm yaitu 81,25%, kemudian diikuti panjang 15 cm yaitu 75,00% dan panjang 20 cm yaitu 56,25%. Hal ini diduga dengan penggunaan diameter 0,7-2 cm dan panjang 10 – 20 cm bahan stek masih memberikan pertumbuhan yang sesuai untuk stek tin. Menurut Santoso *et al.* (2008), ukuran diameter stek batang mencerminkan perbedaan tingkat ketahanan jaringan batang bahan stek. Semakin besar diameter semakin lanjut perkembangan jaringan stek tersebut atau semakin kecil diameter semakin muda jaringannya.

Pada umur 2 MST setelah tanam, masing-masing stek tin memiliki kemampuan perakaran yang berbeda. Tidak semua stek yang ditanam mampu berakar. Bahan stek yang ditanam terdapat stek yang hanya mampu bertunas, stek yang hanya mampu berakar, stek mampu bertunas dan berakar, dan tidak mampu bertunas maupun berakar (stek masih segar). Menurut penelitian Santoso *et al.* (2008), bibit gagal terbentuk pada stek berdiameter kecil disebabkan pembusukan terjadi sebelum maupun saat terbentuknya akar dan tunas, sedangkan pada stek berdiameter ≥ 3 cm disebabkan gagalnya stek membentuk akar walaupun berhasil membentuk tunas. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Hartmann *et al.* (2002) bahwa kematian yang tinggi mungkin terjadi pada stek berdiameter kecil sebelum sempat membentuk akar. Howard (1996) menambahkan kegagalan membentuk tanaman muda terjadi pada stek berdiameter besar akibat adanya hambatan pembentukan akar karena halangan oleh lingkaran jaringan sklerenkim yang terbentuk.

3.2. Hari Muncul Tunas

Perbedaan diameter dan panjang bahan stek tidak berpengaruh terhadap hari muncul tunas bibit tin. Hari muncul tunas bibit tanaman tin dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata hari muncul tunas bibit tanaman tin hasil stek

Perlakuan	Hari Muncul Tunas (Hari)
Diameter	
0,7 – 1 cm	5,04
1,7 – 2 cm	5,83
Panjang	
10 cm	4,93
15 cm	7,06
20 cm	4,31

Tabel 2 menunjukkan bahwa diameter 0,7–1 cm dan 1,7–2 cm memberikan rerata hari muncul tunas yaitu 5,04-5,83 HST. Hal ini diduga karena pada awal pertumbuhan stek hanya memanfaatkan cadangan makanan yang terdapat di dalam bahan stek dalam jumlah yang terbatas sudah mencukupi untuk pertumbuhan tunas. Kemunculan tunas sangat penting terhadap proses inisiasi akar, karena akar juga sebagai tempat penghasil auksin yang akan ditranslokasikan ke dasar potongan stek dan diperlukan untuk diferensiasi sel. Sitompul dan Guritno (1996), menyatakan bahwa penggunaan cadangan makanan oleh stek akan menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan dapat mendorong pecahnya tunas dan mengaktifkan jaringan meristem pada titik tumbuh.

Penggunaan panjang stek 10-20 cm memberikan hasil terhadap hari muncul tunas yaitu 4,31-7,06 HST. Keadaan ini mungkin disebabkan ukuran stek yang digunakan masih menyimpan cadangan makanan yang cukup seperti karbohidrat, dimana karbohidrat digunakan sebagai bahan dasar pembentukan akar. Hal ini sesuai dengan penelitian Santoso *et al.* (2008), Kemunculan tunas pada ukuran panjang stek (20, 25 dan 30 cm) tidak berbeda nyata pada hari muncul tunas pada pembibitan tanaman jarak pagar.

3.3. Panjang Tunas

Perlakuan diameter dan panjang bahan stek yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada panjang tunas. Serta terdapat interaksi antara keduanya. Interaksi yang terbaik terdapat pada diameter 1,7 – 2 cm dengan panjang 10 cm. Interaksi antara diameter dan panjang bahan stek pada parameter panjang tunas bibit tanaman tin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Interaksi perlakuan diameter dan panjang bahan stek yang berbeda terhadap panjang tunas bibit tanaman tin

Diameter	Panjang Tunas (cm)		
	Panjang		
	10	15	20
0,7 – 1 cm	8,69 ^{ab}	4,03 ^c	5,84 ^{bc}
1,7 – 2 cm	12,00 ^a	11,08 ^a	3,44 ^c

Keterangan : Angka- angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut UJD pada taraf 5%

Menurut penelitian Hutasoid *et al* (2013), penggunaan besarnya diameter stek batang bibit mempengaruhi panjang tunas tanaman murbei. Tunas dengan stek batang berdiameter 2 cm jauh lebih tinggi tunasnya dari yang 1 cm. Salah satu faktor yang berpengaruh pada tingkat keberhasilan stek tanaman yaitu penggunaan bahan stek. Pada penelitian ini, ukuran bahan stek sangat berpengaruh pada laju tingkat pertumbuhan stek tersebut. Namun pada perlakuan diameter 1,7–2 cm dengan panjang 20 cm pertumbuhan tunasnya kurang bagus karena faktor besarnya diameter dan panjang bahan yang dipakai terlalu panjang. Penggunaan bahan tanam yang besar akan lebih sulit tumbuh karena mata tunasnya masih banyak dalam keadaan tidur sehingga masih memerlukan perlakuan khusus sebelum tanam.

3.4. Jumlah Daun

Diameter bahan stek yang berbeda tidak berpengaruh pada parameter jumlah daun bibit tanaman tin (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa respon dari diameter besar maupun kecil sama baiknya untuk pertumbuhan jumlah daun tanaman tin. Penggunaan panjang stek yang berbeda memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah daun. Dimana nilai tertinggi terdapat pada panjang 10 cm yaitu 5,06 helai daun, tidak berpengaruh nyata panjang 15 cm yaitu 3,69 helai daun, namun berbeda nyata dengan panjang 20 cm yaitu 3,00 helai daun. Bahan stek pendek lebih baik untuk pertumbuhan daun bibit tanaman tin. Hasil penelitian Hayati *et al* (2012) menunjukkan bahwa jumlah mata tunas stek jarak pagar berpengaruh nyata terhadap jumlah daun perstek umur 6 dan 8 MST, dan diikuti dengan panjang tunas stek yang lebih panjang.

Tabel 4. Rerata jumlah daun bibit tanaman tin hasil stek

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
Diameter	
0,7 – 1 cm	3,33
1,7 – 2 cm	4,50
Panjang	
10 cm	5,06 ^a
15 cm	3,69 ^{ab}
20 cm	3,00 ^c

3.5. Diameter Tunas

Perlakuan diameter dan panjang bahan stek yang berbeda tidak berpengaruh terhadap diameter tunas bibit tin. Diameter tunas bibit tanaman tin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada diameter dan panjang bahan stek yang berbeda memiliki rata-rata diameter tunas yang tidak signifikan. Dimana pertumbuhan diameter tunas pada bibit

tanaman tin sama baiknya. Hal ini diduga karena tunas yang tumbuh pada setiap mata tunas masih mampu tumbuh dengan baik. Menurut penelitian Hutasoid *et al*. (2013) bahwa perlakuan besar diameter (1,2 dan 3 cm) stek batang terhadap beberapa spesies tanaman murbei serta interaksinya tidak berpengaruh pada diameter tunas yaitu 2,2-3,0 cm pada pembibitan murbei selama 4 BST. Keberhasilan suatu tanaman untuk tumbuh sangat tergantung kualitas dan sifat genetik dari pohon induk. Sedangkan pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang terpenting berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah cahaya, suhu, kelembaban, serta unsur hara yang terkandung di dalam tanah (media).

Tabel 5. Rerata diameter tunas bibit tanaman tin hasil stek

Pelakuan	Diameter Tunas (cm)
Diameter	
0,7 – 1 cm	0,31
1,7 – 2 cm	0,42
Panjang	
10 cm	0,39
15 cm	0,40
20 cm	0,30

4. SIMPULAN

1. Perbedaan ukuran diameter bahan stek tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman tin.
2. Panjang bahan stek 10 cm memberikan jumlah daun terbanyak pada bibit tanaman tin.
3. Interaksi antara perlakuan diameter 1,7-2 cm dengan panjang bahan stek 10 cm memberikan panjang tunas terpanjang pada bibit tanaman tin.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aljane, F., & Nahdi, S. (2014). *Propagation of some local fig (Ficus carica L.) cultivars by hardwood cuttings under the field conditions in Tunisia*. International Scholarly Research Notices.
- Damanik, P.O. (2014). *Kandungan gizi buah Tin (Ficus carica L.) produksi Indonesia*. Skripsi. Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hal.
- El-Shoobaki, F.A., El-Bahay, A.M., Esmail, R.S.A., El-Megeid, A., & Esmail, N.S.. (2010). Effect of Fig Fruit (*Ficus carica* L.) and its leaves on Hyperglycemia in Alloxan Diabetic Rats. *Word Journal of Dairy and Food Sciences*, 5 (1): 47-57 hal.
- Fauzan, S., Sabrina, T., & Hanum, H.. (2016). Pengaruh komposisi media tanam dan aplikasi *Azotobacter chroococcum* terhadap pertumbuhan stek Tanaman Tin (*Ficus carica* L.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 3(10): 91-99 hal.

- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., Geneve, R.L. (2002). *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7th edition. New Jersey: Prentice Hall Inc. 770 hal.
- Hayati, E., Sabaruddin & Rahmawati. (2012). Pengaruh jumlah mata tunas dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan setek tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Agrista*. 16(3): 129-134 hal.
- Howard, B.H. (1996). Relation between shoot growth and rooting of cutting in three contrasting species of ornamental shrubs. *J. Hort. Sci.* 71: 591-606.
- Hutasoit, R., Tarigan, A. & Ginting, S.P.. (2013). Pengaruh diameter stek batang terhadap pertumbuhan bibit pada empat spesies Tanaman Murbei (*Morus* sp.). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 461-467 hal.
- Irget, M.E., Aksoy, U., Okur, B., Ongun, A.R., & Tepecik, M. (2008). Effect of calcium based fertilization on Dried Fig (*Ficus carica* L. cv. Sarilop) yield and quality. *Journal Scientia Horticulturae*, 118: 308-313.
- Mahmoudi, S., Khali, M., Benkhaled, A., Benamirouche, K. & Baiti, I. (2016). Phenolic and flavonoid contents, antioxidant and antimicrobial activities of leaf extracts from ten Algerian *Ficus carica* L. varieties. *Asian Pac. J. Trop. Biomed* 6(3): 239-245.
- Marpaung, A.E. & Hutabarat. 2015. Respons jenis perangsang tumbuh berbahan alami dan asal setek batang terhadap pertumbuhan bibit Tin (*Ficus carica* L.). *Jurnal Hortikultura*, 25 (1): 37-43 hal.
- Mayasari, O. Pahlevi, M.R., Diptasari, A. & Dianti, A.R.W. (2009). *Pasta fungsional dari Buah Tin (Ficus carica L.) berpotensi mencegah penyakit kardiovaskular dan kanker*. Program Kreativitas Mahasiswa. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 36 hal.
- Pradana, A.A. (2013). Potensi Antimikroba Daun Tin (*Ficus carica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Serta Aplikasinya pada Produk Bakso. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 53 hal.
- Santoso, B. B., Hasnam, Hariyadi, Susanto, S. & Purwoko, B.S.. (2008). Perbanyakan vegetatif tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan stek batang pengaruh panjang dan diameter stek. *Bul Agron*, 36 (3): 255-262.
- Sitompul, S. M., & Guritno, B. (1996). *Analisa Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Sparta, A., Andini, M., & Rahman, T. (2012). Pengaruh berbagai panjang stek terhadap pertumbuhan bibit buah Naga (*Hylocereus polyrrhus*). *Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika*. 7 hal

Uji Kualitas Umbi Tiga Genotipa Lokal Ubi Jalar Ungu dengan Perlakuan Pemangkasan

Tuber Quality Testing of Three Genotypes of Local Purple Sweet Potatoes with Trimming Treatment

Nini Rahmawati^{1,2,*}, Asil Barus¹, Ardhea Ade Putra¹

¹ Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

² Pusat Kajian Umbi-Umbian Universitas Sumatera Utara

*Corresponding author: nini@usu.ac.id

Abstract

The quality of sweet potato production is influenced by several factors including the type of genotype and technical culture measures. Trimming is one of the technical culture measures to reduce unnecessary plant parts with the aim of optimizing the growth and production of important and economically valuable plant parts. This study aims to test the quality of three purple sweet potato genotypes on trimming. The research design used was a Randomized block design with two factors, namely local sweet potato purple genotypes (Bintang Meriah local genotype Sirube-rube local genotype, Dolok Sinumbah local genotype) and several stages trimming levels (without trimming, trimmed after tendrils reach 50 cm long, 75 cm long, and 100 cm long). The research was conducted at the Balai Penelitian Tanaman Sayur, Tongkoh Village, Berastagi, Karo Regency from July 2018 to January 2019. The results showed that trimming had no significant effect on grading class A, B and C on the three local sweet potato genotypes. The three local purple sweet potato genotypes produce tubers which have significantly different anthocyanin, starch and water content, local genotype from Bintang Meriah produce tubers with the highest anthocyanin and starch content. Trimming treatment significantly affected anthocyanin and tuber starch content, trimming after the main stem length of 75 cm produced tubers with the highest anthocyanin and tuber content.

Keywords: local purple sweet potato, trimming, tuber quality

1. PENDAHULUAN

Saat ini masyarakat Indonesia dituntut untuk mengembangkan bahan pangan lokal alternatif untuk mengurangi konsumsi beras dalam rangka mendukung program pemerintah tentang diversifikasi pangan. Ubi jalar merupakan salah satu sumber karbohidrat yang dapat dijadikan sebagai pengganti beras. Jenis ubi jalar yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yaitu ubi jalar ungu (Shaliha *et al.*, 2017). Tren di negara-begara maju seperti Amerika menunjukkan ubi jalar ungu merupakan salah satu makanan mewah, selain itu berbagai produk pangan baru dengan kandungan gizi yang tinggi berbasis ubi jalar juga sedang dikembangkan di Jepang (Oke dan Workneh, 2013).

Komposisi kimia ubi jalar bervariasi tergantung dari varietas, umur tanaman, keadaan tumbuh dan tingkat kematangan. Keragaman genetik ubi jalar yang terdapat Indonesia sangat berlimpah baik jenis ubi jalar lokal maupun varietas unggul nasional (Noer *et al.*, 2017; Liur, 2014). Varietas unggul lokal memiliki beberapa keunggulan seperti kemampuan beradaptasi yang lebih baik pada lingkungan setempat, input yang dibutuhkan yaitu pestisida dan pupuk relatif lebih rendah, mampu bertahan pada lingkungan yang bermasalah, serta teknik budidaya lebih mudah. Selain itu sistem budidaya yang menggunakan varietas lokal dapat memelihara kesuburan tanah

(*environmental safety*) yaitu dengan mengembalikan bahan organik ke dalam tanah (Khairullah, 2007).

Tindakan kultur teknis yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ubi jalar adalah pemangkasan. Suminarti (2000) menyatakan bahwa besarnya pengaruh pemangkasan batang terhadap hasil panen tergantung pada luasnya daun yang hilang, waktu pemangkasan dan pemangkasan pada posisi daun di tajuk tanaman. Prinsip pemangkasan adalah untuk mengatur keseimbangan hormon antara lain sitokinin dengan auksin pada ketiak daun di bawah ujung batang (Taiz and Zeiger, 1998; Hopkins, 1995). Menurut Sato dan Mori (2001), sintesis sitokinin oleh turunnya konsentrasi auksin ini tidak secara langsung, tetapi melalui pengaktifan enzim isopentenil transferase yang merupakan katalisator pada pembentukan sitokinin. Ariga (2018) dan Pratama (2019) menyatakan bahwa pemangkasan pada ubi jalar dilakukan pada daun pucuk dengan sasaran asimilat akan dapat lebih teralokasikan pada organ penyimpanan, yaitu umbi yang pada akhirnya akan dapat berpengaruh pada hasil akhir tanaman sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi ubi jalar.

Besarnya produksi tanaman ditentukan oleh kemampuan tanaman memproduksi fotoasimilat dan atau proporsi karbohidrat pada hasil panen. Daun sebagai sumber (*source*) dan bulir atau biji atau buah sebagai lubuk (*sink*) sangat mempengaruhi produksi asimilat pada tanaman. Lubuk merupakan bagian tanaman yang

menerima asimilat. Hubungan sumber dan lubuk merupakan faktor penting yang dapat menentukan produksi tanaman (Fageria *et al.*, 2006).

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk menguji kualitas ubi tiga genotipa lokal ubi jalar ungu terhadap perlakuan pemangkasan.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Sayur (Balitsa), Desa Tongkoh, Berastagi, Kabupaten Karo dari bulan Juli 2018 sampai dengan Januari 2019 menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor yaitu genotipa lokal ubi jalar ungu (genotipa lokal Bintang Meriah, genotipa lokal Sirube-rube, genotipa lokal Dolok Sinumbah) dan beberapa tingkat pemangkasan sulur (tanpa pemangkasan, dipangkas setelah panjang sulur 50 cm, dipangkas setelah panjang sulur 75 cm, dipangkas setelah panjang sulur 100 cm).

Tahapan pelaksanaan penelitian adalah persiapan lahan, pembuatan bedengan, pemasangan mulsa, pemupukan dasar (urea 200 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCl 100kg/ha) dilakukan satu minggu setelah tanam, penanaman bahan tanam berupa stek batang dengan panjang 25 cm yang ditanam dengan jarak tanam 30 x 100 cm, pemeliharaan meliputi kegiatan penyiraman tanaman, penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit serta pengangkatan batang. Pemanenan dilakukan 24 minggu setelah penanaman dengan kriteria panen warna daun yang sudah menguning dan rontok.

Peubah amatan yang diamati adalah grading ubi segar berdasarkan SNI 01-4493-1998 dengan kriteria kelas A (bobot ubi > 200 g/ubi), kelas B (bobot ubi > 100 - 200 g/ubi) dan kelas C (bobot ubi 75 – 100 g/ubi), kadar air ubi, kandungan pati dan kandungan antosianin. Analisis data secara statistik dengan menggunakan uji F dan uji lanjut dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha = 5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Grading Ubi

Grading yaitu proses pemisahan bahan pangan berdasarkan mutu, misalnya ukuran, bobot, kualitas (Afrianto, 2008). Grading merupakan kegiatan penting dalam penanganan pasca panen produk pertanian yang akan menentukan keberhasilan proses penanganan selanjutnya yang akan mempengaruhi kualitas dan nilai ekonomis produk tersebut. Standar kualitas ubi jalar diperlukan untuk menjaga kualitas ubi jalar sampai pada konsumen. Standar mutu bagi ubi

jalar terdapat pada Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-4493-1998. Dalam SNI 01-4493-1998 yang menyatakan bahwa standar mutu ubi jalar sangat diperlukan agar konsumen dan produsen mempunyai kepastian terhadap mutu yang diinginkan sehingga konsumen akan memperoleh mutu ubi jalar sesuai dengan daya belinya dan produsen akan mendapat harga sesuai dengan produknya. Definisi SNI 01-4493-1998 yaitu ubi jalar merupakan umbi dari tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dalam keadaan utuh, segar, bersih, dan aman dikonsumsi serta bebas dari organisme pengganggu tumbuhan. Disebutkan pula bahwa terdapat beberapa istilah terkait dengan kualitas ubi jalar yaitu keseragaman warna, keseragaman bentuk umbi, keseragaman berat umbi, umbi cacat, dan kotoran.

Ubi yang dihasilkan pada penelitian ini telah digrading berdasarkan bobot ubi yang terbagi atas kelas A, B dan C berdasarkan SNI 01-4493-1998. Perlakuan pemangkasan pada ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi yang termasuk dalam kelas A, B dan C seperti yang tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Jumlah umbi kelas A, B dan C tiga genotipa lokal ubi jalar ungu.

Genotipa Lokal	Kelas A	Kelas B	Kelas C
.....ubi.....			
Bintang Meriah	8.92	5.33	2.92
Sirube-rube	8.83	6.08	2.75
Dolak			
Sinumbah	9.67	5.42	3.42

Genotipa lokal ubi jalar ungu asal Dolok Sinumbah memiliki umbi yang memiliki bobot yang beragam dibandingkan dua genotipa lokal lainnya sehingga memiliki jumlah umbi yang tertinggi di kelas A dan C (Tabel 1). Sedangkan genotipa lokal ubi jalar ungu asal Sirube-rube menghasilkan jumlah umbi yang terbanyak untuk kelas B. Ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu cenderung menghasilkan umbi dengan bobot yang besar sehingga sebagian besar termasuk dalam kelas A. Penelitian Musyarifah (2017) juga menunjukkan ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu tersebut di daerah asalnya memiliki bobot rata-rata umbi yang tinggi yaitu berkisar antara 433, 2 g – 578,2 g. Villordon *et al.*, (2009) menyatakan produksi ubi jalar sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kultivar, bahan perbanyakan, lingkungan dan tanah. Metode perbanyakan vegetatif berupa penggunaan stek batang dan lingkungan budidaya yang homogen pada penelitian ini diduga menyebabkan bobot umbi tidak berbeda nyata pada genotipa-genotipa lokal tersebut.

Data pada Tabel 2 menunjukkan pemangkasan tajuk pada tanaman ubi jalar cenderung meningkatkan jumlah umbi yang tergolong kelas A. Perlakuan pemangkasan yang

Tabel 2. Jumlah umbi kelas A, B dan C pada berbagai perlakuan pemangkasan.

Dipangkas Setelah Panjang Batang Utama	Kelas A	Kelas B	Kelas C
Tidak dipangkas	9,11	5,22	2,67
50 cm	8,67	5,67	3,56
75 cm	9,44	6,11	3,33
100 cm	9,33	5,44	2,56

menghasilkan jumlah umbi terbanyak di kelas A dan B adalah pemangkasan setelah Panjang batang utama 75 cm. Astrini (2012) menyatakan bahwa perlakuan pemangkasan tanaman ubi jalar dapat meningkatkan produksi ubi jalar karena berkurangnya dominasi pucuk dan meningkatnya pertumbuhan lateral. Fitohormon auksin dan sitokinin yang banyak dihasilkan di pucuk dapat memacu pertumbuhan tunas-tunas samping, sehingga terjadi keseimbangan pertumbuhan kanopi dan umbi yang akan meningkatkan alokasi asimilat ke bagian umbi.

3.2. Kandungan Antosianin Umbi

Data pada Tabel 3 menunjukkan ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin umbi yang berbeda nyata. Genotipa lokal Dusun Bintang Meriah memiliki kandungan antosianin 34,84% lebih tinggi dibandingkan kandungan antosianin umbi yang terendah pada genotipa lokal Dolok Sinumbah. Ginting dan Utomo (2011) menyatakan kadar antosianin ubi jalar bervariasi, tergantung pada intensitas warna ungu pada daging umbinya. Semakin gelap warna ungu umbinya maka semakin tinggi kadar antosianin Umbi yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan perbedaan intensitas warna ungu.

Tabel 3. Kandungan antosianin umbi tiga genotipa lokal ubi jalar ungu karena pemangkasan.

Perlakuan	Kandungan Antosianin
Genotipamg/100 g.....
Bintang Meriah	26,78 a
Sirube-rube	19,86 b
Dolok Sinumbah	21,74 b
Pemangkasan Setelah Panjang Batang Utama	
Tanpa pemangkasan	21,02 b
50 cm	23,68 a
75 cm	24,47 a
100 cm	22,00 b

Keterangan: Angka dengan notasi yang sama pada kelompok kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Data pada Tabel 3 menunjukkan ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu memiliki kandungan antosianin umbi yang berbeda nyata. Genotipa

lokal Dusun Bintang Meriah memiliki kandungan antosianin 34,84% lebih tinggi dibandingkan kandungan antosianin umbi yang terendah pada genotipa lokal Dolok Sinumbah. Ginting dan Utomo (2011) menyatakan kadar antosianin ubi jalar bervariasi, tergantung pada intensitas warna ungu pada daging umbinya. Semakin gelap warna ungu umbinya maka semakin tinggi kadar antosianin Umbi yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan perbedaan intensitas warna ungu.

Genotipa lokal Bintang Meriah menghasilkan umbi berwarna ungu lebih pekat dibandingkan genotipa lainnya. Hal ini sesuai dengan data kandungan antosianin pada ketiga genotipa lokal tersebut. Firgianti dan Sunyoto (2018) menyatakan bahwa warna ungu yang dihasilkan oleh ubi jalar disebabkan karena adanya kandungan antosianin yang cukup tinggi. Montilla *et al.* (2011) menjelaskan bahwa perbedaan warna umbi masing-masing klon/varietas ditentukan oleh perbandingan antara peonidin dan sianidin sebagai komponen utama antosianin ubi jalar ungu. Umbi dengan kandungan peonidin lebih besar ($>1,0$) berwarna ungu kemerahan, dan berwarna ungu kebiruan jika sianidin lebih dominan.

Pemangkasan juga berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin umbi (Tabel 3). Perlakuan batang utama yang dipangkas setelah panjang 50 cm dan 75 cm menghasilkan kandungan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemangkasan dan pemangkasan setelah batang utama 100 cm. Hasil tersebut diduga berhubungan dengan semakin banyak daun muda yang terbentuk pada perlakuan batang utama yang dipangkas setelah panjang 50 cm dan 75 cm. Sims dan Gamon (2002) menjelaskan bahwa kadar antosianin umumnya lebih tinggi pada daun muda yang mempunyai laju fotosintesis rendah.

3.3. Kandungan Pati Umbi

Kandungan pati pada genotipa lokal ubi jalar ungu menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 4). Kandungan pati yang dihasilkan ubi jalar ungu asal Bintang Meriah lebih tinggi 4,40% lebih tinggi dibandingkan kandungan pati terendah pada ubi jalar asal Sirube-rube. Kandungan pati yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis pada masing-masing genotipa. Genotipa ubi jalar yang memiliki laju fotosintesis lebih tinggi akan menghasilkan pati lebih banyak. Kandungan pati pada ketiga genotipa ini menunjukkan kualitas umbi yang hasilkan sangat baik karena kandungan pati sudah lebih dari 30% berat basah umbi seperti yang tercantum pada SNI 01-4493-1998 mengenai standar mutu ubi jalar.

Perlakuan pemangkasan juga berpengaruh nyata terhadap kandungan pati umbi ubi jalar. Pemangkasan setelah Panjang batang utama 75

cm menghasilkan umbi dengan kandungan pati tertinggi, Pati merupakan bagian hasil panen terbentuk dari proses fotosintesis yang sangat dipengaruhi oleh kondisi tajuk tanaman. Rahmiana *et al.* (2015) menyatakan bahwa produksi umbi pada tanaman ubi jalar yang dipangkas meningkat dibandingkan tanpa pemangkasan. Hal yang perlu diperhatikan pada budidaya ubi jalar adalah tingkat dan fase pemangkasan, apabila pemangkasan terlalu berlebihan atau fasenya kurang tepat maka dapat menurunkan produksi umbi. Lebot (2009) dan An *et al.* (2003) menyatakan bahwa pemangkasan yang berlebih pada ubi jalar akan berpengaruh negatif terhadap produksi dan menyebabkan penurunan hasil panen.

Tabel 4. Kandungan pati tiga genotipa lokal ubi jalar ungu karena pemangkasan.

Perlakuan	Kandungan Pati
Genotipa% basis segar...
Bintang Meriah	32,25 a
Sirube-rube	30,89 b
Dolok Sinumbah	31,33 b
Pemangkasan Setelah Panjang Batang Utama	
Tanpa pemangkasan	30,61 c
50 cm	31,71 b
75 cm	33,07 a
100 cm	30,56 c

Keterangan: Angka dengan notasi yang sama pada kelompok kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

3.4. Kadar Air Umbi

Kadar air umbi pada ketiga genotipa juga berbeda nyata, genotipa lokal (Tabel 5). Sirube-rube menghasilkan umbi dengan kandungan air tertinggi. Kadar air umbi pada genotipa lokal asal

Tabel 5. Kadar air umbi tiga genotipa lokal ubi jalar ungu karena pemangkasan

Perlakuan	Kadar Air Umbi
Genotipa%.....
Bintang Meriah	63,09 b
Sirube-rube	65,66 a
Dolok Sinumbah	63,33 b
Pemangkasan Setelah Panjang Batang Utama	
Tanpa pemangkasan	64,68
50 cm	63,56
75 cm	63,09
100 cm	64,77

Keterangan: Angka dengan notasi yang sama pada kelompok kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Sirube-rube memiliki kandungan air lebih dari 65% yang menunjukkan umbi tersebut tergolong mutu kelas satu, sedangkan genotipa lokal Sirube-rube dan Dolok Sinumbah tergolong mutu kelas dua dengan kandungan air lebih dari 60% (SNI 01-4493-1998 mengenai standar mutu ubi jalar). Ginting *et al.* (2015) menyatakan perbedaan kadar air terutama disebabkan oleh perbedaan klon/varietas, karena ketiga klon tersebut ditanam pada lokasi dan musim yang sama.

Pemangkasan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air umbi. Kondisi lingkungan yang homogen dan ketersediaan air yang mencukupi pada saat penanaman hingga panen menyebabkan kadar air umbi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan akibat perlakuan pemangkasan.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pemangkasan tidak berpengaruh nyata terhadap grading kelas A, B dan C pada ketiga genotipa lokal ubi jalar. Ketiga genotipa lokal ubi jalar ungu menghasilkan umbi yang memiliki kandungan antosianin, pati dan kadar air yang berbeda nyata, genotipa lokal asal Bintang Meriah menghasilkan umbi dengan kandungan antosianin dan pati tertinggi. Perlakuan pemangkasan berpengaruh nyata terhadap kandungan antosianin dan pati umbi, pemangkasan setelah panjang batang utama 75 cm menghasilkan umbi dengan kandungan antosianin dan pati tertinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. (2008). *Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan Jilid II untuk SMK*. Jakarta: Indonesia. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- An, L.V., Lindberg, B.E.F., & Lindberg, J. E. (2003). Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* L. (Lam.) plant parts. *Field Crops Research*, 82 (1): 49-58.
- Ariga, M. (2018). *Respon pertumbuhan dan hasil ubi jalar pemangkasan (Ipomoea batatas, L) terhadap pemalihan batang dan pemangkasan*. Retrieved from <https://etd.unsam.ac.id/detail.php?id=153>.
- Fageria, N.K., Baligar, V.C., & Clark, R.B. (2006). *Physiology of crop production*. New York, USA: The Hawort Press Inc.
- Firgianti, G. & Sunyoto, M. (2018, April). Karakterisasi fisik dan kimia ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) varietas biang untuk mendukung penyediaan bahan baku tepung ubi jalar ungu. In *Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia*. Seminar Nasional Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ginting, E., Utomo, J., Yulifianti, R., & Jusuf, M. (2011). Potensi ubi jalar ungu sebagai pangan

- fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 6 (1): 116-138.
- Ginting, E., Yulifianti, R., Jusuf, M. & Mejaya, M.J. (2015). Identifikasi sifat fisik, kimia, dan sensoris klon-klon harapan ubijalar kaya antosianin. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34 (1): 69-78.
- Hopkis, W.G. (1995). *Introduction to plant physiology*. Singapore, Singapore: John Willey and Sons Inc.
- Khairullah, I. (2007, Agustus). Keunggulan dan kekurangan varietas lokal padi pasang surut ditinjau dari aspek budidaya dan genetik. In *Pertanian Lahan Rawa Revitalisasi Kawasan PLG dan Lahan Rawa Lainnya untuk Membangun Lumbung Pangan Nasional*. Seminar Nasional, Kuala Kapuas.
- Lebot, V. (2008). *Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids*. Wallingford, UK: CAB International Publishers.
- Liur, I.J. (2014). Analisa sifat kimia dari tiga jenis tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Agrinimal*, 4 (1): 17-21.
- Lutfi, L.A., Abduh, S.B.M., & Hintono, A. (2017). Aktivitas antioksidan, tekstur dan kecerahan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) yang dikukus pada berbagai lama waktu pemanasan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6 (4): 141-144.
- Montilla, E.C., Hillebrand, S., Butschbach, D., Baldermann, S., Watanabe, N. & Winterhalter, P. (2010). Preparative isolation of anthocyanins from Japanese purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) varieties by high-speed countercurrent chromatography. *J. Agric. Food Chem.* 58 (18), 9899-9904.
- Musyarifah, M. (2017). *Identifikasi karakter morfologis dan hubungan kekerabatan tanaman ubi jalar (Ipomoea batatas L.)*. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/11467>.
- Noer, S.W., Wijaya, M., & Kadirman. (2017). Pemanfaatan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) berbagai varietas sebagai bahan baku pembuatan kue bolu kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 60-71.
- Oke, M.O. & Workneh, T.S. (2013). A review on sweet potato postharvest processing and preservation technology. *African Journal of Agricultural Research*, 8 (40): 4990-5003.
- Pratama, A.A.P. (2019). *Respons pertumbuhan dan produksi beberapa klon lokal ubi jalar (ipomoea batatas L.) terhadap beberapa tingkat pemangkas*. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/15784>.
- Rahmiana, E.A., Tyasmoro, S.T., & Suminarti, N.E. (2015). Pengaruh pengurangan panjang sulur dan frekuensi pembalikan batang pada pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3 (2): 126-134.
- Sato, S.S. & Mori, H. (2001). *Control outgrowth and dormancy in axillary bud*. Retrieved from <http://www.plantphysiol.org>.
- Sims, D.A. & Gamon, J.A. (2002). Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. *Remote Sensing of Environment*, 81 (2): 337-354.
- Suminarti, N.E., (2000). Pengaruh jarak tanam dan pemangkas daun terhadap hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) klon bisma. *Agrivita*, 11 (10): 58-64.
- Taiz, L. & Zieger, E. (1998). *Plant physiology*. Massachusetts, USA: Sinauer Associates Inc.
- Villordon, A.Q., Bonte, D.R.L., Firon, N., Kfir, Y., Pressman, E. & Schwartz, A. (2009). Characterization of adventitious root development in sweet potato. *Horticultural Science*, 44 (3): 651-655.

Pemanfaatan Dami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Bahan Baku Cuka Buah (*Vinegar*)

Utilization of Dami Jack Fruit (*Artocarpus heterophyllus*) as Raw Material of Vinegar

Etty Hesthiati^{1,*}, Sharfinah¹, Ikna Suyatna Jalip², Inkorena G S Sukartono¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Nasional, Jakarta

²Fakultas Biologi Universitas Nasional, Jakarta

*Corresponding author : efshw2016@gmail.com

Abstract

The increasing production of jackfruit produced in increasing waste. Dami jackfruit is a waste of jackfruit that has not been widely used so that will become waste which consequently can become a source of environmental pollutants. One effort to utilize the waste is by processing it into vinegar as a substitute for table vinegar, which is usually chemical vinegar so that if consumed continuously the effect will not be good for health. The vinegar process is carried out through 2 stages namely, alcoholic and acetic acid fermentation. In this study the treatment was given at acetic acid fermentation. The purpose was to study the effect of the concentration of *Acetobacter aceti* bacteria and the time of incubation on the quality of vinegar based on dami jackfruit. The experiment was designed using a split plot of factorial randomized block design with two treatment factors: (1) the time of incubation of acetic acid consisting of 10, 14 and 18 days and (2) the concentration of *A. aceti* consisting of : 5, 10 and 15%. The results showed that *A. aceti* of 15% and the incubation time of 18 days produced the highest acid content, alcohol content, pH, TPT value, yield and vinegar aroma. The best interactions were found in the treatment of *A. aceti* 15% with 18 days acetic acid incubation time which was obtained by acidic content of 2.01%, alcohol content of 3.63%, pH 3.6, total dissolved solids of 2.7°Brix, acetic acid yield of 18.88% and vinegar color was brownish with a rather strong aroma

Keywords: dami jackfruit, vinegar, *aetobacter aceti*, incubation time

1. PENDAHULUAN

Tanaman nangka merupakan jenis tanaman yang banyak ditanam di daerah tropis, seperti Indonesia. Tanaman ini diduga berasal dari India bagian selatan yang kemudian menyebar ke daerah tropis lainnya. Nangka keberadaannya sudah sangat populer dan digemari sebagai buah segar (Astawan, 2004).

Buah nangka merupakan produk hortikultura yang dapat dikonsumsi sebagai buah segar maupun dalam bentuk produk olahan. Bagian tanaman nangka yang banyak dimanfaatkan adalah daging buahnya. Baik buah nangka yang masih muda maupun yang sudah matang dapat diolah menjadi berbagai produk makanan. Buah nangka muda (gori) dapat diolah menjadi sayur gudeg dan sayur gulai nangka. Buah nangka matang dapat dimakan langsung, dikalengkan, sari buah, dodol, wajik, kolak, manisan, sirup, selai, pasta atau dibuat keripik.

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), jumlah produksi nangka di seluruh Indonesia pada tahun 2013 hingga 2015 mengalami peningkatan yaitu tahun 2013 sebesar 101,39 ton, tahun 2014 sebesar 111,41 ton dan tahun 2015 sebesar 120,95 ton. Semakin bertambah banyaknya jumlah produksi buah nangka dalam skala nasional, maka perlu dilakukan peningkatan nilai tambah serta nilai ekonomi dari buah nangka tersebut agar harga nangka tidak jatuh merosot. Produksi buah nangka

yang semakin meningkat, mengakibatkan limbah yang dihasilkan juga semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bagian dari buah nangka masak yang tidak dapat dikonsumsi (*non edible*) yang cukup tinggi. Dami dari nangka yang telah masak merupakan bagian buah nangka yang sering dibuang dan menempati porsi cukup besar yaitu 40-50% dari total limbah yang dihasilkan. Oleh karena itu untuk mengurangi limbah tersebut maka dami nangka perlu dilakukan pengolahan, salah satunya dengan membuah cuka.

Cuka fermentasi merupakan suatu produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi vinegar yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 gram/100 mL. Cuka banyak digunakan dalam industri pengolahan pangan, industri farmasi dan industri kimia. Pada industri makanan, cuka terutama digunakan sebagai bahan pembangkit flavor asam dan pengawet. Cuka industri atau cuka berbahan dasar kimia jika dikonsumsi secara terus-menerus efeknya akan tidak baik untuk kesehatan. Maka dari itu cuka buah (*Vinegar*) dapat dijadikan sebagai alternatif, karena terbuat dari bahan alami. Selain dapat menambah rasa asam pada makanan, cuka buah juga memiliki aroma khas dari masing-masing buah yang digunakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh waktu inkubasi asam asetat dan

penambahan bakteri *Acetobacter aceti* terhadap kualitas cuka berbahan dasar dami nangka.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu-Illmu Pertanian dan Laboratorium Kimia Universitas Nasional di Jalan Bambu Kuning, Kelurahan Jatipadang, Kecamatan Pasar Minggu, Jakarta Selatan.

Bahan yang digunakan yaitu dami nangka dari nangka salak dengan berat per buah 13 kg, warna buah kuning dan beraroma kuat yang diperoleh dari Pasar Minggu Jakarta Selatan, gula pasir, ragi *Saccharomyces cerevisiae* dengan merek Fermipan dan bakteri *Acetobacter aceti*, NaOH 0,1 N, Fenoltalein, air mineral, balon, aluminium foil dan tissue.

Alat yang digunakan berupa blender, kain saring, panci, gelas piala ukuran 500 dan 1000 mL, refraktrometer tangan, labu erlenmeyer 100 dan 500 ml, labu ukur 50 ml, gelas ukur, kompor listrik, pengaduk, baskom berukuran diameter 30 cm, pisau, pH meter, thermostat, timbangan digital analitik, termometer, alat titrasi, alat destilasi, botol kaca, penangas air, shaker dan autoklaf.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial Petak Terpisah dengan dua faktor yaitu waktu inkubasi asam asetat (T) dan konsentrasi bakteri *Acetobacter aceti* (K). Faktor pertama yaitu waktu inkubasi (T) asam asetat yang disusun sebagai main plot yang terdiri atas tiga taraf, yaitu T1= 10 hari, T2= 14 hari dan T3= 18 hari. Faktor kedua adalah konsentrasi bakteri (K) yang disusun sebagai sub plot, yang terdiri dari tiga taraf, yaitu K1= 5 %, K2= 10% dan K3= 15%.

Pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 0,05. Selanjutnya, adanya perbedaan antar perlakuan diuji menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05.

2.1. Tahapan Pembuatan Cuka Dami Nangka

2.1.1. Pembuatan Starter Alkohol

Pembuatan medium starter dimulai dengan menyiapkan media ekstrak dami nangka. Pengambilan ekstrak dami nangka dengan cara menimbang dami nangka lalu ditambah dengan air dengan perbandingan 1:4. Setelah itu dihancurkan dengan cara diblender kemudian disaring. Selanjutnya, ekstrak dami tersebut ditambahkan dengan gula 10% (%b/v) dari volume total sambil dipanaskan (Wicaksono dan Nanik Suhartatik, 2016). Dipasteurisasi di dalam penangas air pada suhu 65°C selama 30 menit. Starter alkohol ditambahkan dengan khamir Fermipan sebanyak 3 gram/100 mL lalu dishaker selama 10 menit (65

rpm) dan dilakukan fermentasi pada suhu ruang (\pm 25°C) selama 24 jam (Zubaidah, 2010).

2.1.2. Fermentasi Alkohol

Setelah pembuatan starter *Saccharomyces cerevisiae* dilanjutkan dengan fermentasi alkohol. Pengambilan ekstrak dami dilakukan dengan menimbang dami nangka dan menambahkan air (1:2) lalu diblender. Setelah itu, disaring menggunakan kain saring agar terpisah dari ampasnya. Kemudian ditambahkan gula 20% dari volume total sari dami nangka, lalu dipanaskan hingga mendidih dan dilanjutkan dengan proses pasteurisasi dengan suhu 65°C selama 30 menit (Zubaidah, 2010). Selanjutnya, starter sebanyak 10% dari volume total dimasukkan ke dalam larutan ekstrak dami nangka dan diaduk sampai homogen Fermentasi alkohol dilakukan selama 8 hari.

2.1.3. Fermentasi Asam Asetat

Proses fermentasi asam asetat dimulai dengan mempasteurisasikan hasil fermentasi alkohol yang telah dilakukan sebelumnya dengan suhu 65°C selama 30 menit (Zubaidah, 2010). Kemudian hasil yang telah didapat ditambahkan perlakuan konsentrasi bakteri *Acetobacter aceti* 5, 10, dan 15% pada masing-masing botol dan diaduk merata, dilanjutkan dengan memfermentasi dalam keadaan yang terbuka, lalu larutan diinkubasikan selama 10, 14 dan 18 hari, serta dilakukan analisis terhadap nilai pH, total padatan terlarut, kadar asam asetat dan kadar alkohol.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Fermentasi Alkohol

Fermentasi alkohol merupakan tahap awal pada proses pembuatan cuka (Gambar 1). Adapun hasil pengaruh penambahan gula dan starter *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kadar alkohol, kadar asam, nilai total padatan terlarut dan nilai pH dapat dilihat pada Tabel 1.

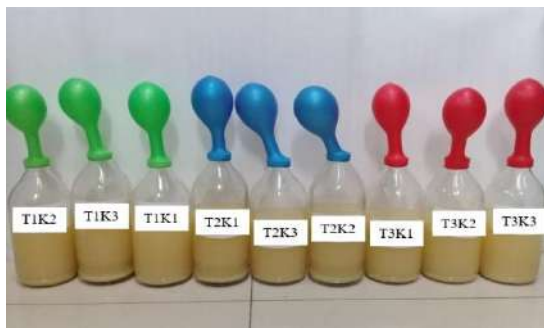
Alkohol yang diperoleh dari proses fermentasi dapat menjadi substrat pada proses selanjutnya yaitu fermentasi asam asetat dengan menambahkan bakteri *Acetobacter aceti*. Pada penelitian ini hasil alkohol 10,26 hingga 11,51% cukuplah optimal sesuai dengan pernyataan Waluyo (1984) yang menyatakan bahwa konsentrasi alkohol optimum untuk proses fermentasi asam asetat berkisar 10 hingga 13%. Penurunan nilai total padatan terlarut berkisar antara 12° hingga 13° Brix dari total padatan terlarut awal diikuti dengan rentang nilai pH berkisar 4,0 hingga 4,1 serta nilai total asam berkisar 0,27% hingga 0,30%.

Tabel 1. Pengaruh Penambahan Gula dan Starter *Saccharomyces cerevisiae* terhadap Kadar Alkohol, Kadar Asam, Nilai pH dan Nilai Total Padatan Terlarut.

Perlakuan	Kadar Asam (%)	Kadar Alkohol (%)	Nilai TPT (°Brix)	Nilai pH
T1K1	0,28	10,56	6,90	4,05
T1K2	0,28	10,90	7,00	4,05
T1K3	0,30	11,26	7,00	4,05
T2K1	0,27	10,91	7,00	4,00
T2K2	0,28	10,73	6,80	4,10
T2K3	0,28	11,30	6,90	4,00
T3K1	0,28	10,85	7,00	4,05
T3K2	0,30	11,51	7,00	4,00
T3K3	0,29	10,26	6,90	4,10

Keterangan:

T: Waktu Inkubasi K: Konsentrasi *A.aceti*
 T1: 10 hari K1: 5%
 T2: 14 hari K2: 10%
 T3: 18 hari K3: 15%



Gambar 1. Proses Fermentasi Sari dami Nangka menjadi Substrat Alkohol.

3.2. Fermentasi Asam Asetat

Fermentasi asam asetat merupakan tahap lanjutan dari fermentasi alkohol yang telah dilakukan sebelumnya. Fermentasi ini bertujuan untuk membentuk asam asetat dengan memanfaatkan bakteri *A. aceti* yang merombak molekul etanol menjadi asam asetat dalam keadaan aerob.

3.2.1. Pengaruh Perlakuan Waktu Inkubasi

Hasil analisis perlakuan waktu inkubasi asam asetat terhadap kadar asam, kadar alkohol, derajat keasaman, total padatan terlarut dan rendemen asam cuka dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Pengaruh Waktu Inkubasi Asam Asetat Terhadap Kadar Asam, Kadar Alkohol, Nilai pH, Total Padatan Terlarut dan Rendemen Asam Cuka.

Waktu Inkubasi (Hari)	Kualitas Asam Cuka				Rendemen Asam Cuka (%)
	Kadar Asam (%)	Kadar Alkohol (%)	Nilai pH	Nilai TPT (°Brix)	
10	0,85c	6,49a	3,85a	5,50a	7,84c
14	1,25b	5,27b	3,77a	4,30b	11,33b
18	1,87a	3,99c	3,67b	3,07c	17,01a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

Kadar asam yang dihasilkan menunjukkan perbedaan yang nyata. Kadar asam pada hari ke-18 lebih tinggi dibandingkan hari ke-10 dan 14 yaitu sebesar 1,87% dan pada percobaan ini semakin lama waktu inkubasi asam asetat maka semakin tinggi kadar asam asetat cuka dami nangka yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh pernyataan Sreeramulu, (2000) dalam Afifah (2010) bahwa semakin lama waktu inkubasi maka nilai total asamnya akan mengalami peningkatan, peningkatan nilai total asam terjadi akibat adanya produksi asam-asam organik selama fermentasi asam asetat.

Perlakuan waktu inkubasi asam asetat yang berbeda menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap kadar alkohol akhir. Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar alkohol terendah didapatkan pada perlakuan waktu inkubasi 18 hari yaitu 3,99%, hal ini disebabkan alkohol yang ada digunakan dalam proses fermentasi asam asetat sehingga dengan makin lamanya waktu inkubasi maka semakin banyak alkohol yang digunakan untuk diubah menjadi asam asetat dan ini ditunjukkan dengan menurunnya jumlah alkohol pada cuka dami nangka yang dihasilkan. Kadar alkohol tertinggi didapatkan pada waktu inkubasi 10 hari yaitu 6,49%. Hal ini diduga karena alkohol tersebut belum sepenuhnya diubah menjadi asam asetat.

Derajat keasaman cuka dami nangka berkisar antara 3,67-3,85. Perlakuan waktu inkubasi asam asetat 10 dan 14 hari menunjukkan hasil berbeda tidak nyata, namun berbeda nyata pada perlakuan waktu inkubasi 18 hari. Pada percobaan ini terlihat bahwa semakin lama waktu inkubasi maka nilai pH cenderung menurun atau derajat keasaman yang makin meningkat. Hal ini diduga karena adanya asam-asam organik sehingga pH cenderung mengalami penurunan. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Firman (2006) dalam Wicaksono dan Suhartatik (2016), bahwa nilai pH akan menurun karena dihasilkan metabolit sekunder hasil fermentasi yang berupa asam-asam organik.

Nilai total padatan terlarut pada perlakuan waktu inkubasi asam asetat mengalami penurunan secara signifikan. Menurut Nurismanto *et al.* (2014), selama proses fermentasi bakteri berlangsung, terjadi penurunan total padatan terlarut, pengurangan total padatan terlarut disebabkan oleh makin berkurangnya sumber nutrisi dan substrat pada larutan. Pada percobaan ini perlakuan waktu inkubasi menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai total padatan terlarut. Tabel di atas terlihat semakin lamanya waktu inkubasi menunjukkan nilai total padatan terlarut yang semakin menurun, sesuai dengan pernyataan Sintasari (2014) bahwa semakin menurunnya total padatan terlarut seiring dengan lamanya proses fermentasi berlangsung, diduga disebabkan gula yang merupakan komponen padatan yang dominan dalam medium dimanfaatkan oleh bakteri asam asetat sebagai

sumber karbon sehingga total padatan terlarut menjadi rendah.

Menentukan rendemen asam cuka dari jumlah alkohol dilakukan dengan membandingkan persentase total asam asetat yang dihasilkan pada fermentasi akhir dengan persentase alkohol yang dihasilkan pada saat fermentasi alkohol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen terendah didapatkan pada perlakuan waktu inkubasi asam asetat 10 hari yaitu sebesar 7,84%, sedangkan rendemen tertinggi didapatkan pada perlakuan waktu inkubasi asam asetat 18 hari yaitu sebesar 17,01%. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu inkubasi asam asetat maka semakin besar rendemen asam cuka yang dihasilkan.

3.2.2. Pengaruh Perlakuan Konsentrasi *Acetobacter aceti*

Hasil analisis perlakuan konsentrasi *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam, kadar alkohol, derajat keasaman, total padatan terlarut dan rendemen asam cuka dapat dilihat pada Tabel 3.

Kadar asam menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi *A. aceti*. Penambahan konsentrasi *A. aceti* 15% memiliki kadar asam lebih tinggi dibandingkan penambahan konsentrasi 5 dan 10%. Tabel di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi *A. aceti* yang diberikan maka kadar asam yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Januaresti (2016) bahwa konsentrasi *A. aceti* sangat berperan penting merombak alkohol menjadi asam asetat, sehingga semakin banyak konsentrasi inokulum *A. aceti* yang ditambahkan maka alkohol yang dirombaknya pun akan semakin banyak sehingga menghasilkan asam asetat yang tinggi.

Perlakuan konsentrasi *A. aceti* berpengaruh nyata terhadap kadar alkohol akhir. Pada Tabel 3 terlihat kadar alkohol terendah didapatkan pada perlakuan konsentrasi *A. aceti* 5% yaitu sebesar 4,94%. Kadar alkohol tersebut masih cukup tinggi untuk cuka, hal ini diduga karena bakteri *A. aceti* belum sepenuhnya mengubah alkohol menjadi asam asetat. Penurunan kadar alkohol yang rendah disebabkan karena kurang baiknya aktifitas bakteri akibat rendahnya populasi koloni bakteri tidak

seimbang dengan jumlah alkohol yang harus dioksidasi (Anugrah, 2018).

Hasil analisis derajat keasaman terhadap perlakuan penambahan konsentrasi *A. aceti* menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan konsentrasi *A. aceti* 5% menghasilkan nilai pH tertinggi yaitu 3,82, sedangkan perlakuan konsentrasi *A. aceti* 15 menghasilkan nilai pH terendah yaitu 3,70. Pada percobaan ini semakin tinggi konsentrasi bakteri yang diberikan menghasilkan asam asetat yang semakin meningkat sehingga, peningkatan asam asetat ini akan menurunkan pH akhir produk cuka dami nangka. Menurut Naidu (2000) dalam Zubaidah (2010), asam asetat yang terlarut akan berdisosiasi untuk melepaskan proton-proton bebas yang menurunkan pH larutan. Perlakuan konsentrasi *A. aceti* menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap nilai total padatan terlarut akhir. Pada Tabel 3 terlihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi *A. aceti* yang diberikan menghasilkan total padatan terlarut yang semakin menurun. Perlakuan konsentrasi *A. aceti* 5% memiliki nilai total padatan terlarut tertinggi dibandingkan konsentrasi *A. aceti* 10 dan 15% yaitu sebesar 4,67° Brix. Tingginya kadar total padatan terlarut ini diduga disebabkan karena *A. aceti* tidak dapat merubah karbohidrat dan gula yang terkandung di dalam cuka sehingga mempengaruhi kualitas total padatan terlarut. Selain itu tingginya total padatan terlarut diduga disebabkan karena penambahan gula, semakin banyak penambahan gula maka akan berpengaruh terhadap nilai total padatan terlarut (Rahayu, 2015).

Rendemen asam cuka dari jumlah alkohol merupakan perbandingan persentase total asam asetat yang dihasilkan pada fermentasi akhir dengan persentase alkohol pada saat fermentasi alkohol. Perlakuan pemberian konsentrasi *A. aceti* 5% dan 10% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan pemberian konsentrasi *A. aceti* 15% menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Rendemen terendah didapatkan pada perlakuan pemberian konsentrasi *A. aceti* 5% yaitu sebesar 11,62%, sedangkan rendemen tertinggi didapatkan pada perlakuan pemberian konsentrasi *A. aceti* 15% yaitu sebesar 12,85%. Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bakteri yang diberikan maka semakin besar rendemen asam cuka yang dihasilkan.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam, kadar alkohol, nilai pH, total padatan terlarut dan rendemen asam cuka.

Konsentrasi <i>A. aceti</i> (%)	Kualitas Asam Cuka				Rendemen Asam Cuka (%)
	Kadar Asam (%)	Kadar Alkohol (%)	Nilai pH	Nilai TPT (°Brix)	
5	1,25c	5,53a	3,82a	4,67a	11,62b
10	1,31b	5,28b	3,77b	4,33b	11,72b
15	1,41a	4,94c	3,70c	3,87c	12,85a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%.

3.2.3. Interaksi antara Waktu Inkubasi Asam Asetat dengan Konsentrasi *Acetobacter aceti*

Interaksi antara perlakuan waktu inkubasi asam asetat dengan konsentrasi *A. aceti* terhadap kadar asam cuka dami nangka disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. interaksi perlakuan waktu inkubasi asam asetat dan dengan konsentrasi *Acetobacter aceti* terhadap kadar asam.

Waktu Inkubasi (Hari)	Konsentrasi <i>Acetobacter aceti</i> (%)		
	5	10	15
10	0,81Cc	0,84Cb	0,91Ca
14	1,21Bc	1,24Bb	1,31Ba
18	1,75Ac	1,85Ab	2,01Aa

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan angka rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%. Huruf besar membandingkan perlakuan waktu inkubasi. Huruf kecil membandingkan perlakuan konsentrasi *A. aceti*.

Pada Tabel 4 terlihat waktu inkubasi asam asetat 10, 14 dan 18 hari menunjukkan semakin tinggi konsentrasi *A. aceti* yang diberikan menghasilkan kadar asam yang semakin tinggi. Pada konsentrasi *A. aceti* 5, 10 dan 15% menunjukkan semakin lama waktu inkubasi asam asetat menghasilkan kadar asam yang semakin tinggi. Menurut Pingkan (2003) dalam Januaresti (2016) konsentrasi inokulum yang sedikit, maka enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang berperan aktif dalam fermentasi jumlahnya tidak mencukupi untuk mengubah substrat yang ada, sehingga laju pertumbuhan asam asetat rendah. Pada percobaan ini dapat disimpulkan kadar asam cuka dami nangka terbaik pada perlakuan interaksi waktu inkubasi 18 hari dan konsentras *A. aceti* 15% yaitu sebesar 2,01%. Kadar asam dipengaruhi oleh nilai pH substrat.

Interaksi antara perlakuan waktu inkubasi asam asetat dengan konsentrasi *A. aceti* terhadap rendemen asam cuka dami nangka disajikan pada Tabel 5.

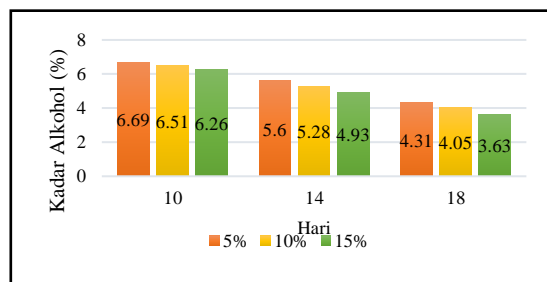
Tabel 5. Interaksi perlakuan waktu inkubasi asam asetat dan dengan konsentrasi *Acetobacter aceti* terhadap rendemen asam cuka.

Waktu Inkubasi (Hari)	Konsentrasi <i>Acetobacter aceti</i> (%)		
	5	10	15
10	7,69Cb	7,73Cb	8,10Ca
14	11,05Bb	11,37Bb	11,57Ba
18	16,12Ab	16,07Ab	18,88Aa

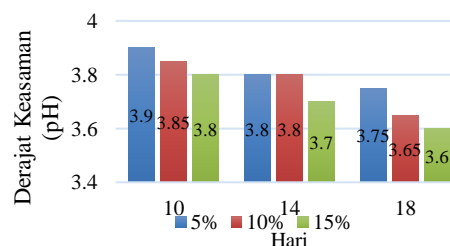
Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada kolom yang sama dan angka rata-rata yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut waktu inkubasi. Huruf kecil membandingkan perlakuan konsentrasi *A. aceti*.

Pada waktu inkubasi 10 dan 14 hari menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan menghasilkan asam asetat yang semakin tinggi, sedangkan pada waktu inkubasi 18 hari menghasilkan kadar asam yang tidak berbeda nyata tetapi konsentrasi 15% menghasilkan kadar asam tertinggi. Pada konsentrasi 5, 10 dan 15% menunjukkan semakin lama waktu inkubasi asam asetat menghasilkan kadar asam yang semakin tinggi. Pada percobaan ini rendemen asam cuka tertinggi didapatkan pada perlakuan interaksi waktu inkubasi 18 hari dengan pemberian konsentrasi *A. aceti* 15% yaitu sebesar 18,88%. Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses perombakan alkohol menjadi asam asetat oleh bakteri yang digunakan (Permawati, 2008).

Hasil analisis ragam pada interaksi waktu inkubasi asam asetat dengan konsentrasi *Acetobacter aceti* berpengaruh tidak nyata terhadap kadar alkohol (Gambar 2), derajat keasaman (Gambar 3) dan total padatan terlarut (Gambar 4) cuka dami nangka.

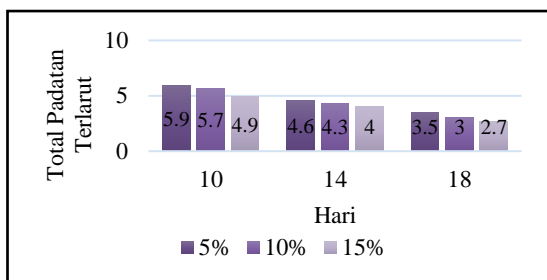


Gambar 2. Grafik Pengaruh Interaksi Waktu Inkubasi Asam Asetat dengan dengan Konsentrasi *Acetobacter aceti* Terhadap Kadar Alkohol



Gambar 3. Grafik Pengaruh Interaksi Waktu Inkubasi Asam Asetat dengan Konsentrasi *Acetobacter aceti* Terhadap Derajat Keasaman.

Pada gambar grafik di atas, terlihat bahwa interaksi antara waktu inkubasi asam asetat 18 hari dengan konsentrasi *A. aceti* 15% cenderung menghasilkan kadar alkohol, pH dan TPT yang lebih baik dibanding interaksi yang lain. Hal ini diduga karena waktu inkubasi 18 hari dan konsentrasi bakteri 15% menghasilkan asam yang lebih tinggi, sehingga kadar alkohol, nilai pH dan nilai TPT cenderung menurun, karena kadar asam yang semakin meningkat.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Interaksi Waktu Inkubasi Asam Asetat dengan dengan Konsentrasi *Acetobacter aceti* Terhadap Total Padatan Terlarut .

3.2.4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan cara pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Pada percobaan ini cara pengujian dilakukan dengan menggunakan uji mutu hedonik. Lebih jauh pengaruh waktu inkubasi asam asetat terhadap atribut warna dan aroma cuka dami nangka disajikan pada Tabel 6.

Pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa perlakuan waktu inkubasi menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap warna dan aroma cuka. Pada atribut warna cuka diperoleh skor 2,72-2,95 yang berarti panelis menyatakan warna cuka yaitu kuning kecoklatan sampai agak kuning. Hal ini mungkin disebabkan karena terjadinya browning. Browning yang terjadi karena adanya penambahan gula pada saat fermentasi alkohol (Priasty *et al.*, 2013). Pada atribut aroma diperoleh skor 2,28-2,50 yang berarti aroma cuka agak kuat. Hal ini diduga karena kandungan asam yang diperoleh masih rendah.

Tabel 6. Pengaruh Waktu Inkubasi Asam Asetat dan Konsentrasi *Acetobacter aceti* Terhadap Warna dan Aroma Cuka Dami Nangka.

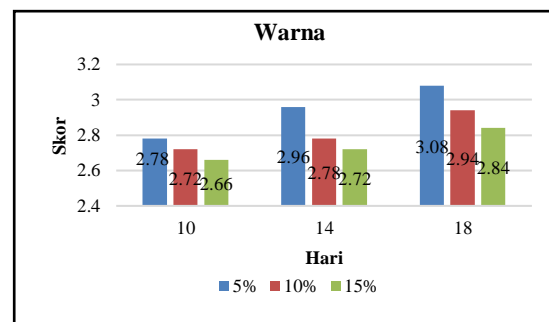
Perlakuan	Warna	Aroma
Waktu Inkubasi (Hari)		
10	2,72a	2,28a
14	2,82a	2,39a
18	2,95a	2,50a
Konsentrasi (%)		
5	2,94a	2,31b
10	2,81a	2,38ab
15	2,74a	2,48a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut DMRT 5%

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pengaruh perlakuan konsentrasi *A. aceti* terhadap uji mutu hedonik warna cuka dami nangka menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, namun terhadap atribut aroma menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada atribut warna diperoleh skor 2,74-2,94 yang berarti warna cuka kuning kecoklatan. Sedangkan pada atribut aroma cuka diperoleh skor

2,31-2,48 yang berarti aroma cuka agak kuat. Hal ini diduga karena masih terdapat bau alkohol yang masih menyengat akibat cukup tingginya alkohol sisa. Anugrah (2018) menyatakan alkohol sisa disebabkan karena proses oksidasi yang tidak sempurna mengakibatkan konsentrasi asam asetat yang terbentuk menjadi sedikit, sehingga aroma cuka yang dihasilkan masih agak kuat.

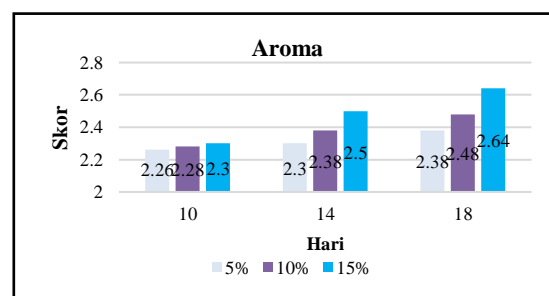
Secara keseluruhan interaksi waktu inkubasi dengan konsentrasi *A. aceti* terhadap pengujian organoleptik warna cuka dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Interaksi Waktu Inkubasi dengan Konsentrasi *A. aceti* Terhadap Atribut Warna Cuka.

Berdasarkan grafik pengujian organoleptik terhadap warna cuka terlihat interaksi waktu inkubasi dengan konsentrasi *A. aceti* menunjukkan bahwa panelis memberikan nilai cenderung tertinggi 3,08 berasal dari perlakuan waktu inkubasi 18 hari dengan perlakuan konsentrasi *A. aceti* 5% yang berarti warna cuka agak kekuningan. Warna dominan pada produk cuka yang dihasilkan merupakan warna kuning kecoklatan dengan sedikit endapan berwarna kuning keputihan. Servin (2011) menyebutkan bahwa produk yang dihasilkan biasanya terganggu dari warna produk awal. Pigmen flavanoid merupakan pigmen yang menyumbang warna kuning pada dami nangka.

Secara keseluruhan interaksi waktu inkubasi dengan konsentrasi *A. aceti* terhadap pengujian organoleptik aroma cuka dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Interaksi Waktu Inkubasi dengan Konsentrasi *A. aceti* Terhadap Atribut Aroma Cuka.

Grafik pengujian organoleptik terhadap aroma cuka menunjukkan bahwa cuka memiliki aroma yang agak kuat. Hal ini diduga karena masih terdapat bau alkohol sisa. Alkohol sisa ini disebabkan karena proses oksidasi yang tidak sempurna mengakibatkan asam asetat yang terbentuk menjadi sedikit. Aroma yang diharapkan dalam cuka fermentasi ini adalah bau asam dengan aroma khas cuka. Yusuf (2004) dalam Januaresti (2016) menyatakan selama proses fermentasi akan diperoleh enzim-enzim yang memberi aroma khas pada vinegar yang dihasilkan sehingga pada asam cuka yang masih meninggalkan jejak aroma alkohol menandakan bahwa proses oksidasi alkohol belum berjalan sempurna.

4. SIMPULAN

Perlakuan waktu inkubasi asam asetat yang berbeda menghasilkan kadar asam, kadar alkohol, derajat keasaman, total padatan terlarut dan rendemen asam cuka yang berbeda nyata. Perlakuan waktu inkubasi asam asetat 18 hari lebih baik dibandingkan 10 dan 14 hari, namun menghasilkan warna dan aroma cuka dami nangka yang berbeda tidak nyata.

Perlakuan pemberian konsentrasi bakteri *Acetobacter aceti* yang berbeda menghasilkan kadar asam, kadar alkohol, derajat keasaman, total padatan terlarut, rendemen asam cuka dan aroma yang berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi A. *aceti* 15% lebih baik dibandingkan konsentrasi 5 dan 10%, namun menghasilkan warna cuka dami nangka yang berbeda tidak nyata.

Interaksi perlakuan terbaik adalah waktu inkubasi asam asetat 18 hari dengan pemberian konsentrasi A. *aceti* 15% yang menghasilkan kadar asam, kadar alkohol, total padatan terlarut, derajat keasaman serta aroma cuka dami nangka yang lebih tinggi dibanding interaksi yang lain.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada sivitas akademika Universitas Nasional dan semua pihak yang telah membantu khususnya dalam lingkup Fakultas Pertanian Universitas nasional.

6. DAFTAR PUSTAKA

Afifah, N. (2010). *Analisis Kondisi dan Potensi Lama Fermentasi Medium Kombucha (Teh, Kopi, Rosela) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Pathogen (Vibrio cholerae dan Bacillus cereus)*. Unpublished Master thesis, Universitas Islam Negeri. Malang

Anugrah, V.T. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Starter Asam Asetat dan Jenis Aerasi Terhadap Vinegar Sari Jambu Biji Merah (Psidium guajava L.)*. Unpublished skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Nasional. Jakarta.

Astawan, M. (2004). *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Surakarta, Indonesia: Tiga Serangkai

Badan Pusat Statistik. (2016). *Indikator Pertanian*. Jakarta: Badan Pusat Statistik

Januaresti, A., Sutrisno, E.T., & Taufik, Y. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Inokulum Acetobacter aceti dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Vinegar Murbei (Morus alba)*. Unpublished skripsi, Universitas Pasundan. Bandung

Nurismanto, R., Mulyani, T., & Tias, D.I.N. (2014). *Pembuatan Asam Cuka Pisang Kepok (Musaparadisiaca L.) dengan Kajian Lama Fermentasi dan Konsentrasi Inokulum (Acetobacter aceti)*. *Jurnal Rekapangan* 8(2) : 1-7.

Permawati, M. (2008). *Karakteristik Ekstraksi Air Daun Gandarusa (Justicia gendarussa Burm. F.)*. Unpublished Master thesis, Universitas Indonesia. Jakarta

Priasty, E.W., Hasanuddin & Dewi. (2013). *Kualitas Asam Cuka Kelapa (Cocos nucifera L.) dengan Metode Lambat (slow methods)*. *Jurnal Agroindustri*, 3(1), 1-13.

Rahayu, F.I. (2015). *Pemanfaatan Salak (Salacca zalacca) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Cuka dengan Penambahan Acetobacter aceti*. Unpublished skripsi, Universitas Muhammadiyah. Surakarta

Servin, F. S. (2011). *Pengaruh Penambahan Gula Dan Waktu Pemeraman Terhadap Mutu Cuka Fermentasi (Vinegar) Belimbing Manis (Averrhoa Carambola L.)*. Unpublished skripsi, Universitas Nasional. Jakarta.

Sintasari, R. A. (2014). *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Krim dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah*. Unpublished skripsi, Fakultas Teknologi Pangan. Malang

Waluyo, S. (1984). *Beberapa Aspek Tentang Pengolahan Vinegar*. Jakarta, Indonesia: Dewaruci Press

Wicaksono, M., & Suhartatik, N. (2016). *Pemanfaatan Buah Semu Jambu Mete Menjadi Minuman Beralkohol dengan Variasi Ekstraksi dan Lama Fermentasi*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 2(1):1-8.

Zubaidah, E. (2010). *Kajian Perbedaan Kondisi Fermentasi Alkohol dan Konsentrasi Inokulum pada Pembuatan Cuka Salak (Salacca zalacca)*. *Jurnal Teknologi Pertanian* 11(2):94-100

Kontribusi Lebah Madu *Apis cerana* dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Contribution of Honey Bee *Apis cerana* Increase Production of Plants Tomato (*Solanum lycopersicum*) and Cucumber (*Cucumis sativus* L.)

Dewirman Prima Putra*

Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang, Indonesia

*Corresponding author: dewirman007@gmail.com

Abstract

This study aims to get the contribution of honey bees (*Apis cerana*) as pollinating insects in increasing the production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) and Tomato (*Solanum lycopersicum*) plants. The research was conducted in Korong Gadang Sub-District Kuranji District (-00 57 'LS, 1000 21' BT) with a place height of 20 m above sea level (asl). The study was conducted in the form of experiments using Randomized Block Design (RBD) with 3 treatments and 3 replications. The results showed an increase in cucumber fruit production at open pollination of 18.30% and pollination by *Apis cerana* honeybee by 16.47% compared to pollination by wind. Higher production increases occur in cucumber plants at open pollination of 267% and pollination with the help of honey bees by 190% compared to pollination by wind. Increasing the number of tomato seeds also occurs in open pollination of 157% and pollination by honey bees is 76.02% compared to pollination by wind. The number of cucumber seeds increased 204.23% in open pollination and 145.86% compared to pollination by wind. Increasing the number of seeds also affects the diameter of tomatoes, but does not affect the diameter of the cucumber.

Keywords: contribution, pollination, apis cerana, production

1. PENDAHULUAN

Penyerbukan atau Polinasi merupakan salah satu cara reproduksi seksual tanaman yang merupakan mekanisme transfer pollen (serbuk sari) dari anther pada bunga jantan ke stigma dari bunga betina (Evans dan Spivak, 2006; Higo, Rice, Winston and Lewis, 2004).

Tanaman: tomat (*Solanum lycopersicum* esculentum termasuk kelompok bunga sempurna (perfect) sehingga dengan bantuan angin sudah cukup untuk terjadinya penyerbukan (anemophily). Sedangkan untuk tanaman mentimun (*Cucumis sativus*) termasuk kelompok bunga imperfect (bunga jantan atau bunga betina saja) sehingga sangat tergantung pada serangga untuk polinasinya (Dag, 2006).

Pada bunga Cucurbitaceae pistil dan stamen mekar pada hari yang sama, tetapi bunga jantan mekar lebih dahulu dan menghasilkan serbuk sari (pollen) yang berukuran besar dan bergetah (Lauria dan Fred, 1995). , beberapa saat kemudian diikuti dengan mekarnya bunga betina, dimana ratio bunga betina dan jantan 1 : 15. (Ruz, 2002). Jika penyerbukan silang (cross pollination) tidak dilakukan maka pembuahan (fertilization) tidak akan terjadi, karena itu jasa pollinator untuk penyerbukan sangat diharapkan sekali pada tanaman Cucurbitaceae.

Penyerbukan oleh serangga dapat meningkatkan hasil panen pada berbagai spesies tanaman. Dilaporkan terjadi peningkatan hasil panen sebesar 41% pada cranberry, 7% pada

blueberry, 26 % pada strawberry, 22–24% pada kapas (Delaplane and Meyer, 2000). Ditambahkan oleh Ramadhani *et al.* (2000) terjadi peningkatan hasil pada *Crotalaria juncea* sebesar 25% dan 4% pada kubis bunga (*Brassica oleracea* var Botrytis). Selanjutnya Roubik (2002) melaporkan terjadi peningkatan hasil kopi (*Coffea arabica* L) lebih dari 50%.

Nilai tahunan dari jasa polinasi lebah di dunia sebesar US \$ 112 miliar (Southwick and Southwick, 1992). Secara global, nilai polinasi serangga diperkirakan sebesar US \$ 212 miliar (€ 153 milyar), yang mewakili sekitar 9,5% dari nilai total produksi pertanian (Gallai *et al.* 2009).

Demikian besarnya jasa pollinator dalam meningkatkan hasil pertanian, oleh karena itu perlu dipelajari kontribusi lebah madu (*Apis cerana fabricius*) sebagai serangga penyerbuk dalam meningkatkan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) dan mentimun (*cucumis sativus* L.).

2. METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Kelurahan Korong Gadang Kecamatan Kuranji Kota Padang (-00 57' LS, 1000 21' BT) yang termasuk dataran rendah (20 m dpl). Varietas tomat yang digunakan jenis dataran rendah dengan merk Mombatu. Untuk mentimun dipakai mentimun Padang yang dihasilkan oleh PT Inthani Makmur Padang Sumatera Barat dengan merk Top King.

Pemeliharaan tanaman diawali dengan pembuatan bedengan ukuran panjang 300 cm, lebar 90 cm dan tinggi 20 cm dengan jarak antar bedengan 50 cm. Setiap perlakuan terdiri dari tiga petakan. Bedengan dikurung dengan waring dimana kurungan dibuat setinggi 3 m. Karena pada penelitian ini ada dua tanaman, maka dalam setiap kurungan terdapat enam bedengan. Setiap bedengan ditaburi dengan pupuk kandang yang sudah matang 9 kg per bedengan (20.000 kg/ha) dan pupuk buatan (anorganik) Urea 75 kg, TSP 50 kg, dan KCl 25 kg/ ha, aduk sampai homogen dengan tanah. Buat lobang dengan jarak 40 x 60 cm untuk tanaman mentimun dan 60 x 60 cm. untuk tanaman tomat.

Lanjaran dipakai jika sulur dari tanaman mentimun sudah mulai menjalar, sedangkan untuk tanaman tomat karena mudah rebah maka diberi lanjaran setinggi tanaman. Lebah baru boleh dimasukkan kedalam kurungan jika tanaman sudah berbunga 25 % setiap perlakuan. Untuk mencukupi kebutuhan akan makanan lebah yang terkurung maka disediakan larutan gula dengan konsentrasi 10 % di dalam kurungan (Erwan, 2006).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak Kelompok (RAK), dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan dengan perlakuan : PO (kontrol, tanaman dikurung tanpa lebah madu), P1 (Tanaman di kurung dengan lebah madu *A. cerana*) dan P2 (Tanaman tidak dikurung, pollinator lainnya). Parameter pengamatan terdiri dari : produksi tomat dan mentimun, jumlah biji, panjang buah, diameter buah dan Keanekaragaman Serangga Penyerbuk Tanaman Tomat dan Mentimun.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan maka dilakukan uji lanjut Duncan New Multiple Range. Analisis data dilakukan menggunakan software statistik SPSS 16.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Produksi Buah Tomat dan Mentimun

Hasil penelitian kontribusi lebah madu *A. cerana* dalam meningkatkan produksi buah tomat pada perlakuan P2 (tanaman tidak dikurung, pollinator lainnya) berpengaruh tidak nyata dengan perlakuan P1 (tanaman dikurung dengan lebah madu *A. cerana*), dan berpengaruh nyata dengan perlakuan P0 (tanaman di kurung tanpa lebah madu). Terjadi peningkatan produksi buah tomat dengan pollinator lain sebesar 22,39 % dan lebah madu sebesar 19,71 % dibandingkan dengan penyerbukan oleh angin (P0).

Berbeda dengan tanaman tomat, pada tanaman mentimun produksi buah perlakuan P2 (tanaman tidak dikurung, pollinator lainnya) berpengaruh nyata dengan perlakuan P1 (tanaman

dikurung dengan lebah madu *A. cerana*), dan berpengaruh nyata dengan perlakuan P0 (tanaman di kurung tanpa lebah madu). Terjadi peningkatan produksi buah mentimun dengan bantuan pollinator lebah lainnya (P2) sebesar 266,86 % dan pollinator lebah madu sebesar 189,66 % dibandingkan penyerbukan oleh angin (P0). Rerata produksi tomat dan mentimun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata produksi tomat dan mentimun

Jenis Penyerbukan	Produksi Tomat (ton)	Produksi Mentimun (ton)
P2=Penyerbukan oleh serangga lain	10,636 ^a	13,197 ^a
P1=Penyerbukan oleh lebah madu <i>A. cerana</i> ,	10,403 ^a	10,422 ^b
P0=Penyerbukan oleh angin,	8,690 ^b	3,598 ^c

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Berbedanya peningkatan produksi buah tomat dibandingkan buah mentimun disebabkan karena perbedaan type penyerbukannya. Tomat termasuk pada kelompok tanaman Solanaceae yang type bunganya lengkap (sempurna) dan serbuk sarinya ringan, sehingga dapat melakukan penyerbukan sendiri (self pollination). Dengan demikian jatuhnya serbuk sari (pollen) ke kepala putik (stigma) cukup dengan bantuan angin. Sedangkan tanaman mentimun yang termasuk kelompok tanaman Cucurbitaceae dengan type bunganya tidak lengkap, maka penyerbukannya bersifat penyerbukan silang (cross pollination). Disamping itu serbuk sari tanaman mentimun berukuran besar dan bersifat lengket. Dalam hal ini bantuan hewan penyerbuk (pollinator) untuk membantu terjadinya penyerbukan sangat diperlukan sekali.

Tanaman tomat termasuk yang pembungaannya bersifat poricidal, dimana kepala putik baru merekah bila terguncang (vibrasi). Sebenarnya getaran oleh angin sudah cukup untuk merekahnya kepala putik, namun getaran oleh lebah lebih baik untuk membantu penyerbukan dibandingkan getaran oleh angin. Penyerbukan oleh lebah terutama yang dapat menghasilkan degungan (getaran dada) atau "penyerbukkan buzz" disamping dapat meningkatkan produksi, juga dapat memperbesar ukuran buah (Higo et al. 2004; Sabara et.al. 2004).

Banda dan Paxton (1991); Al-Attal et al. (2003) melaporkan lebah telah digunakan sebagai penyerbuk untuk meningkatkan produksi tomat di rumah kaca. Secara tradisional, lebah bombus (Apidae, Bombini) telah digunakan untuk penyerbukan tomat di rumah kaca dengan sukses besar. Lebah mampu menggetarkan kepala putik bunga kering poricidal dengan memproduksi getaran dada yang kuat, yang ditularkan melalui kaki lebah 'ke bunga yang disebut "penyerbukkan buzz".

Lebih lanjut (Higo et al. 2004; Sabara et.al. 2004) menjelaskan serangga yang difasilitasi untuk penyerbukan menghasilkan buah dalam satuan yang lebih tinggi dan ukuran buah yang lebih besar. Hogendoorn et al. (2006) melaporkan 11% kenaikan

berat buah tomat karena *Amegilla* spp tunggal. di Australia.

Berbeda dengan tanaman tomat tanaman mentimun termasuk tanaman monoecius atau gynoecius yang membutuhkan serangga untuk mentransfer serbuk sari karena serbuk sari besar dan lengket dan cocok untuk penyerbukan oleh lebah dari pada angin (Schultheis et al., 1994; Stanghellini et al, 1997). Oleh karena itu tanaman mentimun yang penyerbukan dibantu oleh angin, produksi buahnya lebih rendah dibandingkan produksi tanaman yang penyerbukannya dibantu oleh lebah atau penyerbukan oleh pollinator lainnya.

Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sajjanar et al.(2004) bahwa pembentukan buah (fruit set) lebih tinggi terjadi pada tanaman yang penyerbukannya dibantu oleh lebah dibandingkan dengan penyerbukan tanaman dibantu oleh angin.

Sebelumnya Gingras et al, (1999) melaporkan bahwa jumlah kunjungan lebah sangat berpengaruh pada peningkatan produksi mentimun. Tanaman yang dikunjungi lebah dapat meningkatkan hasil tiga kali lebih besar dari pada tanaman yang tidak dikunjungi oleh lebah madu. Kunjungan lebah madu 6 kali meningkatkan lebih 50 % buah, sedangkan kunjungan kurang dari satu kali tidak atau sedikit menghasilkan buah.

3.2. Jumlah Biji, Diameter Buah, Panjang Bujur Buah Tomat dan Mentimun

Tingginya produksi tomat yang penyerbukannya dibantu oleh pollinator lin (lebah liar) disebabkan karena penyerbukan yang terjadi berjalan secara sempurna, hal ini dibuktikan dengan tingginya jumlah biji yang dihasilkan. Jumlah biji yang dihasilkan dari penyerbukan yang dibantu oleh pollinator lain berjumlah 150,87 butir berbeda nyata dengan jumlah biji yang penyerbukannya dibantu oleh *A. cerana* 103.27 butir dan berbeda nyata dengan penyerbukan oleh angin 58.67 butir.

Besarnya jumlah biji pada penyerbukan yang dibantu oleh serangga lain, disebabkan karena banyaknya *Xylocopa* sp yang dapat menghasilkan penyerbukan dengungan (buzz), sedangkan penyerbukan oleh *A. cerana* tidak cukup kuat untuk memecah type bunga poricidal tomat apalagi dibandingkan dengan penyerbukan oleh angin, sehingga penyerbukan kurang sempurna. Jumlah biji juga berpengaruh terhadap diameter buah dan panjang bujur buah seperti ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Jumlah biji, diameter buah dan panjang bujur buah tomat

Penyerbukan oleh	Jumlah biji (butir)	Diameter buah (cm)	Panjang bujur buah (cm)
Penyerbukan oleh serangga lain (P2)	150,87 ^a	5,91 ^a	6,05 ^a
Penyerbukan oleh lebah madu <i>A. cerana</i> (P1)	103.27 ^b	5,29 ^b	5,92 ^b
Penyerbukan oleh angin (P0)	58.67 ^c	4,68 ^c	5,34 ^c

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Sama halnya dengan produksi tomat, produksi mentimun juga meningkat dengan bantuan pollinator. Apalagi serbuk sari bunga mentimun yang berukuran besar dan bersifat lengket, maka penyerbukan baru dapat terjadi kalau ada jasa pollinator yang membawa serbuk sari. Kesempurnaan dari penyerbukan yang terjadi, akan memberikan dampak dengan meningkatnya jumlah biji dan ini juga akan mempengaruhi diameter buah mentimun.

Oleh karena itu produksi mentimun yang penyerbukannya dibantu oleh angin sangat rendah sekali (Tabel 1) karena serbuk sari dari anther bunga jantan tidak dapat sampai dengan baik ke stigma (kepala putik) bunga betina sehingga penyerbukan tidak berjalan dengan sempurna. Penyerbukan yang tidak berjalan dengan sempurna, maka proses pembuahan (fertilisasi) juga tidak berjalan dengan sempurna.

Jumlah biji mentimun yang terbentuk antara penyerbukan oleh serangga lain (P2) 360,00 butir berbeda nyata dengan penyerbukan oleh *A. cerana* (P1) 290,93 butir dan berbeda nyata dengan penyerbukan oleh angin (P0) 118,33 butir. Diameter buah mentimun pada penyerbukan serangga lain (P2) tidak berbeda nyata dengan penyerbukan oleh lebah madu *A. cerana* (P1) dan berbeda nyata dengan penyerbukan angin (P0). Sedangkan panjang buah penyerbukan oleh serangga lain (P2) berbeda nyata dengan penyerbukan oleh lebah madu *A. cerana* (P1) dan penyerbukan angin (P0). namun penyerbukan oleh lebah madu *A. cerana* (P1) tidak berbeda nyata dengan penyerbukan angin (P0). seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Jumlah biji mentimun sangat tergantung pada kesempurnaan proses penyerbukan, dimana proses penyerbukan yang sempurna akan berpengaruh pada proses pembuahan (fertilisasi), sedangkan biji terdapat didalam buah. Oleh sebab itu buah akan banyak bijinya jika penyerbukan berjalan dengan sempurna. Torchio (1990) dan Thapa (2007) menjelaskan penyerbukan adalah prasyarat untuk terjadinya pembuahan yaitu bersatunya inti dari serbuk sari (pollen) dengan inti dari ovule. Pembuahan akan menyebabkan bunga berkembang

menjadi biji. Penyerbukan merupakan persyaratan esensial bagi terjadinya pembentukan buah serta biji. Jumlah biji yang banyak akan menyebabkan buah akan berkembang lebih besar.

Tabel 3. Jumlah biji, diameter buah dan panjang bujur buah mentimun.

Penyerbukan oleh	Jumlah biji (butir)	Diameter buah (cm)	Panjang buah (cm)
Penyerbukan oleh serangga lain (P2)	360.00 ^a	4,36 ^a	11,48 ^a
Penyerbukan oleh lebah madu <i>A. cerana</i> (P1)	290.93 ^b	4,31 ^a	10,44 ^b
Penyerbukan oleh angin (P0)	118.33 ^c	3,92 ^b	10,25 ^b

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

Peningkatan panjang bujur mentimun pada penyerbukan oleh pollinator lainnya disebabkan karena terdapatnya *Xylocopa* spp (Subfamili Xylocopinae) yang berkunjung pada bunga tanaman mentimun, sehingga hembusan angin dari gerakan dadanya akan menyebabkan serbuk sari banyak yang berterbangan dan jatuh pada kepala putik bunga yang lainnya. Dari hasil pengamatan dilapangan di beberapa lokasi kebun mentimun yang ada dikota Padang, ternyata *Xylocopa* spp merupakan serangga pengunjung bunga mentimun yang paling banyak.

3.3. Keanekaragaman Serangga Penyerbuk Tanaman Tomat dan Mentimun

Serangga penyerbuk yang diamati adalah serangga yang mengunjungi bunga mentimun dan tomat, bukan yang berkunjung pada tanaman mentimun dan tomat. Dari hasil identifikasi didapatkan lima Famili yang berkunjung pada tanaman mentimun dan 4 Famili pada tanaman tomat yang kesemuanya termasuk pada Ordo Hymenoptera.

Lima Famili pada tanaman mentimun adalah Apidae dengan subfamily, Xylocopinae dan Apinae, Halictidae, Megachilidae, Vespidae dan Braconidae. Pada tanaman tomat terdapat 4 Famili yaitu Vespidae, Halictidae, Apidae, dan Braconidae.

Lebih banyaknya serangga yang mengunjungi pada bunga mentimun disebabkan karena bunga mentimun terdiri dari bunga jantan dan bunga betina secara terpisah (imperfect) dimana bunga jantan menghasilkan serbuk sari (polen) dan nectar dan bunga betina menghasilkan nectar, sehingga serangga lebih tertarik untuk datang berkunjung pada bunga tanaman mentimun. Collison and Martin (1979) melaporkan bunga jantan mentimun

menghasilkan polen dan nectar sedangkan bunga betina menghasilkan nectar.

Sedangkan pada tanaman tomat yang memiliki bunga sempurna (perfect) (bunga jantan dan betina terdapat pada satu bunga) hanya mempunyai serbuk sari (pollen) dan memiliki sedikit nectar bahkan tidak memiliki nectar sama sekali, sehingga serangga tidak begitu tertarik berkunjung pada bunganya. Disamping itu bunga tomat bersifat poricidal yang kepala putik baru merekah bila terguncang. Oleh sebab itu serangga yang berkunjung pada bunga tanaman tomat yaitu serangga yang mempunyai getaran dada yang kuat yang dapat menghasilkan penyerbukan buzz (Higo *et al.*, 2004; Sabara *et al.*, 2004).

4. SIMPULAN

Peningkatan produksi buah mentimun dan tomat pada penyerbukan terbuka (pollinator lainnya) berturut turut sebesar 266,79% dan 22,39%. Peningkatan produksi buah mentimun dan tomat pada penyerbukan yang dibantu oleh *A. cerana* berturut turut sebesar 189,66% dan 19,71%.

Peningkatan produksi buah mentimun dan tomat pada penyerbukan terbuka (pollinator lainnya) berturut turut sebesar 266,79% dan 22,39%. Peningkatan produksi buah mentimun dan tomat pada penyerbukan yang dibantu oleh *A. cerana* berturut turut sebesar 189,66% dan 19,71%.

Peningkatan jumlah biji mentimun dan tomat juga terjadi pada penyerbukan terbuka (pollinator lainnya) berturut turut sebesar 204,23%, dan 157,15%. Peningkatan jumlah biji mentimun dan tomat pada penyerbukan yang dibantu oleh *A. cerana* berturut turut sebesar 145,86% dan 76,02%. Peningkatan jumlah biji juga diikuti dengan bertambahnya ukuran buah (diameter dan panjang bujur buah).

Penggunaan *A. cerana* sebagai serangga penyerbuk, disamping dapat meningkatkan produksi tanaman mentimun dan tomat, juga dapat menghasilkan madu yang sekaligus dapat meningkatkan pendapatan petani pengembalanya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al-Attal, Y.Z., Nazer, I.K., & Kasrawi, M.A. (2003). Monitoring bumblebee (*Bombus terrestris* L.) activity in pollinating tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill) under plastic houses in Jordan. *Dirasat Agric. Sci.* 3, 149-155
- Banda, H.J. & Paxton, R.J. (1991). Pollination of greenhouse tomatoes by bees. *Acta. Hort.* 288, 194-198.
- Collision, C.H. & Martin, E.C. (1978, Oktober). The relationship of foraging activity of fruit set and shape in the pollination of pickling cucumber, *Cucumis sativus* L. *Pollination*. 4th International Symposium, Maryland.
- Dag, A. (2006). Interactions between pollinators and crop plants under the special environmental

- conditions in Enclosures. *American Bee Journal*, 141, 447-448.
- Delaplane, K.S. & Mayer, D.F. (2000). *Crop pollination by bees*. Wallingford, U.K: CABI Publishing.
- Erwan. (2006). *Pemanfaatan nira aren dan nira kelapa serta polen aren sebagai pakan lebah untuk meningkatkan produksi madu Apis cerana di Kabupaten Lombok Barat*. Retrieved from <http://www.rudycct.com/PPS702-ipb/07134/erwan.htm>.
- Evans, E. C. & Spivak, M. (2006). Effect of honey bee (Hymenoptera: Apidae) and bumble bees (Hymenoptera: Apidae) presence on cranbeery (*Ericales ericaceae*) pollination. *J. Economic Entomology*, 99 (3): 614-620.
- Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J., & Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econ.* 68, 810-821.
- Gingras, D., Gingras, J., & de-Oliveria, D. (1999). Visits of honeybees (Hymenoptera: Apidae) and their effects on cucumber yields in the field. *J. Econ. Entomol.* 92 (2): 435-438.
- Higo, H. A., Rice, N. D., Winston, M. L., & Lewis. B. (2004). Honey bee (Hymenoptera: Apidae) distribution and potential for supplementary pollination in commercial tomato greenhouses during winter. *J. Econ. Entomol.* 97, 163-170.
- Hogendoorn, K., Steen, Z., & Schwarz, M.P. (2000). Native Australian carpenter bees as a potential alternative to introducing bumble bees for tomato pollination in greenhouses. *J. Apic. Res.* 39, 67-74.
- Lauria, H. & Fred, B. (1995). *Bee-pollination of cucurbit crops*. Retrieved from <http://www.pubs.unl.edu>
- Putra, R.E. & Kinasih, I. (2014). Efficiency of local Indonesia honey bees (*Apis cerana* L.) and stingless bee (*Trigona iridipennis*) on tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pollination. *Pak J. Biol Sci.* 17 (1): 86-91.
- Roubik, D.W. (2002). The value of bees to the coffee harvest. *Nature*, 417 (6890):708-708.
- Ruz, L. (2002). Bee pollinators introduced to Chile: a review. In P. G. Kevan. & F. V. L. Imperatriz (Chair), *Pollinating Bees. The conservation link between agriculture and Nature*, Ministry of Environment, Brasil, 155-167.
- Sabara, H. A., Gillespie, D.R., Elle, E., & Winston, M.L. (2006). Influence of brood, vent screening and time of year on honey bee (Hymenoptera: Apidae) pollination and fruit quality of greenhouse tomatoes. *J. Econ. Entomology*. 97, 727-734.
- Sajjanar, S.M., Kuberappa, G.C., & Prabhuswamy, H.P. (2004). Insect visitors of cucumber (*Cucumis sativus* L.) and the role of honeybee (*Apis cerana* F.) in its pollination. *Pest Manag. Eco. Zool.* 12 (1): 23-31.
- Schultheis, J.R., Ambrose, J.T., Bambara, S.B., & Magnem, W.A. (1994). Selective bee attractants did not improve cucumber + watermelon yield. *Hort. Sci.*, 29 (3): 155-158.
- Southwick, E.E. & Southwick, L.Jr. (1992). Estimating the value of honeybees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. *Econ. Entomol.* 85, 621-633.
- Stanghellini, M.S., Ambrose, J.T., & Schultheis, J.R. (1997). The effects of honey bee and bumble bee pollination on fruit set and abortion of cucumber and watermelon. *American Bee Journal*, 137, 386-391
- Thapa, R. (2007). Himalayan Honeybees and Beekeeping in Nepal. *Bee world*, 82 (3):139-145.
- Torchio, P.F. (1991). Bees as crop pollinators and the role of solitary species in changing environments. *Acta Horti.* 288, 49-61.

Karakteristik Sifat Fisik Asap Cair Kulit Kakao (*Theobroma Cacao* L.) pada Kadar Air yang Berbeda

Characteristic of Physical Properties of Coconut Skin (*Theobroma cacao* L.) in Different Water Levels

I Ketut Budaraga^{1,*}, Sri Wahyuni¹, Asnurita¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti Padang

Jalan veteran dalam no 26 B Padang Sumatera Barat

*Corresponding author : budaraga1968@gmail.com

Abstract

Cocoa is one of Indonesia's mainstay plantation commodities which has a large amount of production. The amount of cocoa production produces cocoa skin waste products that have not been used optimally. Cocoa skin is known to contain cellulose, hemicellulose and lignin compounds which can be processed into liquid smoke. This study aims to determine the physical characteristics of cacao skin liquid smoke at different moisture content. This study used a completely randomized design (CRD) of four levels of moisture content 10%, 15%, 20% and 25% with three replications. Observation data were analyzed by ANOVA followed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of one percent and five percent. The results showed that the skin moisture content of cocoa had a very significant effect on the yield of the liquid smoke of cocoa peel. The higher the level of cocoa skin, the higher the yield. Furthermore, the water content of cocoa skin does not affect the specific gravity, the higher the water content of the cocoa skin, the lower the specific gravity produced. The results of the study of the color of liquid cocoa skin smoke visually the resulting color increases from brownish yellow to light brown. The liquid smoke of cocoa skin with the treatment of ten percent moisture content from observations of specific gravity and color fulfills the quality requirements set by Japanese standard wood vinegar.

Keywords: characteristics, fisik, cocoa skin, liquid smoke

1. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan di Indonesia yang menjadi penyumbang devisa negara terbesar setelah kelapa sawit, karet dan kopi. Namun pada pengolahannya, nilai ekonomis buah kakao hanya terletak pada bagian biji sedangkan bagian kulit kakao merupakan limbah yang pemanfaatannya terbatas sebagai pupuk dan pakan ternak. Padahal 75% bagian buah kakao adalah kulit dan 25% biji. Untuk Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2017 memproduksi kakao sebesar 157.106 ton/ha menempati urutan ketiga di Indonesia (BPS, 2017).

Penanganan limbah pertanian dan perkebunan sampai saat ini masih merupakan kendala dalam program penanganan limbah di tingkat petani. Masalah ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga kerja, dan keterbatasan areal pembuangan. Limbah pertanian dan perkebunan khususnya tanaman kakao belum banyak dimanfaatkan walaupun dalam beberapa kondisi memiliki potensi sebagai bahan pakan ternak maupun bahan baku pembuatan kompos, sehingga perlu dilakukan pengamatan dalam mendukung program pemanfaatan limbah potensial terutama limbah potensial yang dihasilkan oleh tanaman kakao yaitu limbah kulit kakao.

Kulit buah kakao merupakan limbah lignoselulosa yang mengandung komponen utama berupa lignin, selulosa dan hemiselulosa. Kulit buah kakao mengandung selulosa 36,23%, hemiselulosa 1,14% dan lignin 20-27,95%

(Purnamawati & Budi, 2014). Selulosa dan hemiselulosa dipolimerisasi dari monosakarida yang dapat diubah menjadi gula dalam kondisi tertentu. Lignin adalah polimer aromatik dapat dikonversi menjadi senyawa fenolik (Chen, 2015). Dekomposisi lignin pada kulit kakao dapat menggunakan metode pirolisis (Mashuni *et al.*, 2017) menjadi asap cair.

Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dan lain-lain (Amritama, 2007).

Asap cair mengandung berbagai senyawa yang dapat dikelompokkan kedalam kelompok senyawa fenol, asam dan kelompok senyawa karbonil. Kelompok-kelompok senyawa tersebut berperan sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi flavor (*flavoring*) dan petunjuk warna (*coloring*). Karna asap cair dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan maka asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet (Yuwanti, 2003).

Selama ini belum ada pengamatan sifat fisik dari asap cair kulit kakao berdasarkan kadar air yang berbeda. Kadar air kulit kakao sebagai bahan baku pembuatan asap cair akan sangat menentukan kualitas asap cair yang dihasilkan. Berdasarkan uraian diatas maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui sifat asap cair kulit kakao pada kadar air berbeda, serta menentukan kadar air terbaik kulit kakao untuk bahan baku pembuatan asap cair.

2. METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Ekasakti, Instrumen-Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas, dan Laboratorium Dasar Kopertis Wilayah X Padang.

Bahan baku utama yang digunakan untuk menentukan sifat fisik asap cair kulit kakao pada kadar air yang berbeda adalah kulit kakao yang didapatkan dari petani kakao di Kabupaten Padang Pariaman seperti gambar 1.



Gambar 1. Kulit Kakao

Alat pengujian sifat fisik asap cair adalah: Picnometer, Timbangan digital, Better gelas, Tissue, pH meter, labu ukur 250 mL, pipet tetes, Erlenmeyer 300 ml, oven, desikator. Alat yang digunakan untuk membuat asap cair adalah Pirolisator (Budaraga *et.al.*, 2016).

Penelitian ini meliputi pembuatan asap cair dari kulit kakao dengan kadar air yang berbeda. Penentuan kadar air kulit kakao ditentukan dengan pengeringan menggunakan suhu matahari pada suhu pengeringan berkisar 30°C – 35°C. Perlakuan kadar air meliputi kadar air 10%, 15%, 20%, 25%. Rancangan yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan perlakuan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Data pengamatan dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan uji F dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DMNRT) pada taraf 1% dan 5%.

2.1. Pelaksanaan Penelitian

2.1.1. Persiapan Bahan Baku

Untuk persiapan bahan baku asap cair kulit kakao diambil di sekitar Padang Pariaman. Berikut proses persiapan bahan baku : (a) Kulit kakao, pengambilan kulit buah kakao diambil pada petani kakao Padang Pariaman. (b) Dibersihkan, kulit kakao dibersihkan dari kotoran atau tanah yang menempel pada kulit kakao. (c) Pengecilan ukuran 5-9 cm menggunakan golok agar pada proses pengeringan lebih cepat. (d) Penimbangan, kulit kakao ditimbang menggunakan timbangan masing-masing berat yang didapatkan persampel kulit kakao yaitu 27 kg. (e) Untuk menentukan kadar air awal kulit kakao dilakukan pengukuran kadar air bahan menggunakan alat spectrameter dengan kadar air awal yang didapat 80%. (f)

Penjemuran kulit kakao dilakukan dibawah sinar matahari, untuk masing-masing perlakuan penjemuran dilakukan berbeda-beda. Pada perlakuan A (kadar air kulit kakao 10%) dilakukan penjemuran selama tujuh hari, perlakuan B (kadar air kulit kakao 15%) dilakukan penjemuran selama enam hari, perlakuan C (kadar air kulit kakao 20%) dilakukan penjemuran selama 4 hari, dan Perlakuan D (kadar air kulit kakao 25%) dilakukan penjemuran yaitu selama 3 hari. (g) Kemudian dilakukan pengukuran berat kering bahan masing-masing perlakuan dengan spectrameter (kadar air bahan 10, 15, 20, dan 25%). (h) Kulit kakao kering.

2.1.2. Proses Pirolisis (Pembuatan) Asap Cair kulit Kakao

Proses pembuatan asap cair kulit kakao menggunakan suhu pirolisis 400°C (Budaraga *et.al.*, 2016; Wijaya & Wiharto, 2017). Dan berikut adalah tahapan proses pirolisis (pembuatan) asap cair kulit kakao : (a) Pada persiapan bahan baku asap cair kulit kakao didapat kulit kakao kering dengan kadar air yang berbeda yaitu 10, 15, 20, dan 25%. (b) Penyiapan alat, sebelum dilakukan pembuatan asap cair kulit kakao perlu dilakukan persiapan alat yaitu kompor, gas, dan seperangkat alat pirolisator (Budaraga, *et al.*, 2016). Dan juga alat pendukung lainnya seperti gayung, tabung aqua bekas dan ember. (c) Kemudian kulit kakao kering dimasukkan kedalam pirolisator selama 1 jam dengan kapasitas 4 kg dengan suhu 400°C, untuk perlakuan A (kadar air kulit kakao 10%), perlakuan B (kadar air kulit kakao 15%), perlakuan C (kadar air kulit kakao 20%) dan pada perlakuan D (kadar air kulit kakao 25%). (d) Kondensasi asap pembakaran. (e) Pengamatan alat, pengamatan alat dilakukan guna untuk mengecek keadaan alat seperti pengecekan gas, kompor dan suhu alat pirolisator. (f) Arang aktif, arang aktif kulit kakao dihasilkan dari proses kondensasi asap menjadi cair dengan suhu pirolisis 200°C sehingga menghasilkan arang aktif. (g) Asap cair kulit kakao grade 3 didapatkan pada proses pirolisis asap asap cair. (h) Asap cair kulit kakao didiamkan selama 1 minggu agar terdapat asap cair kulit kakao kakao terpisah selanjutnya disaring menggunakan kertas saring (Kadir *et al.*, 2010). (i) Dilakukan pengamatan sifat fisik yaitu (%) rendemen (Budaraga, *et al.*, 2016), berat jenis (Budaraga, *et al.*, 2016), warna asap cair kulit kakao (Yatagai, 2002).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat kadar air kulit kakao memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen asap cair kulit kakao. Berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf $\alpha = 1\%$ rata-rata

rendemen asap cair kulit kakao sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Rendemen Asap Cair Kulit Kakao

Perlakuan kadar air kulit kakao (%)	Rendemen %	
A = 10	7,62	7,62
B = 15	8,50	8,50
C = 20	14,21	14,21
D = 25	14,37	14,37
KK	8.00	

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf 1% menurut uji lanjut DNMR.

Hasil analisa rendemen menunjukan bahwa tingkat kadar air kulit kakao memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rendemen asap cair kulit kakao yang dihasilkan. Dimana rendemen berkisar antara 7,62-14,37%. Hal ini disebabkan karena kadar air kulit kakao dapat mempengaruhi rendemen asap cair kulit kakao. Semakin tinggi kadar air kulit kakao maka rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Tinggi rendemen yang dihasilkan dikarenakan kulit kakao memiliki kadar air yang tinggi sehingga asap cair yang dihasilkan lebih banyak. Dari hal ini menunjukan kadar air kulit kakao tinggi kualitas asap yang dihasilkan menurun namun sebaliknya kadar air kulit kakao rendah kualitas asap cair kulit kakao yang dihasilkan lebih bagus.

Pamori et.al., (2015), menjelaskan bahwa rendemen asap cair yang dihasilkan sangat tergantung pada kondisi proses dan jenis bahan baku yang digunakan. Perbedaan kandungan komponen lignin pada sabut kelapa tua dan tempurung kelapa lebih besar dibandingkan sabut kelapa muda, Lignin sabut kelapa tua sekitar 29,23-45,84%, tempurung kelapa sekitar 33,30 %. Sabut kelapa muda mengandung lignin sekitar 20,1%. Hal inilah yang mempengaruhi jumlah kondensat asap cair yang dihasilkan.

3.2. Berat Jenis

Hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa tingkat kadar air kulit kakao memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap berat jenis asap cair kulit kakao yang dihasilkan sehingga uji lanjut DNMR tidak dilakukan. Rata-rata berat jenis asap cair kulit kakao sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata berat jenis asap cair kulit kakao

Perlakuan kadar air kulit kakao (%)	Berat jenis (g/ml)
A = 10	1.039
B = 15	1.021
C = 20	0.965
D = 25	0.933
KK	27.78

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DMRT.

Hasil analisis berat jenis menunjukkan bahwa tingkat kadar air kulit kakao memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat jenis asap cair kulit kakao yang dihasilkan. Rata-rata berat jenis asap cair kulit kakao yang dihasilkan berkisar dari 0,933-1,039. Semakin tinggi kadar air kulit kakao dalam pembuatan asap cair kulit kakao mempengaruhi berat jenis yang dihasilkan yang menyebabkan semakin rendah berat jenis asap cair kulit kakao.

Penggunaan kulit kakao dengan kadar air yang berbeda pada proses pirolisis pada pembuatan asap cair mempengaruhi berat jenis yang dihasilkan. Kadar air kulit kakao yang rendah menghasilkan asap cair lebih sedikit sedangkan ter yang dihasilkan lebih banyak sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap berat jenis asap cair kulit kakao. Pengamatan parameter berat jenis asap cair kulit kakao dilakukan pada asap cair yang sudah didiamkan selama seminggu sehingga berat jenis yang dihasilkan tidak terlalu memberikan pengaruh. Hasil pengamatan berat jenis asap cair kulit kakao hasil pirolisis menunjukkan bahwa jenis sampel dengan kadar air yang berbeda-beda mempengaruhi nilai berat jenis tidak jauh berbeda kadar air kulit kakao 10%, 15%, 20% dan 25%. Berat jenis memenuhi persyaratan mutu asap cair menurut standar *wood vinegar* Jepang maksimal $> 1,005$.

Bobot jenis merupakan rasio antara berat suatu contoh dengan volumenya. Dalam sifat fisik asap cair, bobot jenis tidak berhubungan langsung dengan tinggi rendahnya kualitas asap cair yang dihasilkan. Namun bobot jenis dapat menunjukkan banyaknya kompo-nen yang ada dalam asap cair. Penentuan bobot jenis asap cair dilakukan dengan menggunakan alat piknometer (Sutin, 2008).

3.3. Warna

Pengamatan warna dilakukan dengan alat *HunterLab ColorFlex EZ spectrophotometer* dibandingkan dengan pengamatan secara kasat mata (*visual*). Proses pengukuran warna sampel asap cair menggunakan prinsip sistem warna Hunter L*, a*, b*. *Chromameter* terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Hasil menunjukkan kadar air kulit kakao asap cair kulit kakao mempengaruhi warna yang dihasilkan. Untuk perlakuan kadar air kulit kakao 10 dan 15% asap cair kulit kakao yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan dan untuk perlakuan 20 dan 25% asap cair kulit kakao yang dihasilkan berwarna coklat terang. Kadar air kulit kakao sangat berpengaruh terhadap kenampakan warna asap cair yang dihasilkan. Semakin gelap warna asap cair kulit kakao yang dihasilkan kalau kadar air bahan yang digunakan lebih rendah. Berikut disajikan warna dan sifat fisik asap cair kulit kakao disajikan pada Tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Pengukuran warna asap cair dengan (Hunter Lab ColorFlex EZ Spectrophotometer)

Perlakuan kadar air kulit kakao (%)	L	a	b	Hue
A = 10	1,75	-0,72	1,55	65,08
B = 15	1,42	-0,45	1,03	66,40
C = 20	1,39	0,46	1,31	70,65
D = 25	1,12	-0,45	0,75	59,03

Tabel 5. Hasil sifat fisik asap cair kulit kakao dengan kadar air yang berbeda

Parameter	10%	15%	20%	25%	Standar jepang
Rendemen %	7,62%	8,50%	14,21%	14,37%	-
Berat jenis	1,039	1,021	0,965	0,933	>1,005
Warna	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Coklat terang	Coklat terang	Kuning coklat

Sumber : Yatagai, (2002)

Tabel 4. Pengamatan warna asap cair kulit kakao secara visual

Perlakuan kadar air kulit kakao (%)	Warna
A = 10	Kuning kecoklatan
B = 15	Kuning kecoklatan
C = 20	Coklat terang
D = 25	Coklat terang

4. SIMPULAN

Hasil sifat fisik asap cair kulit kakao dengan kadar air kulit kakao yang berbeda memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap rendemen, namun berbeda tidak nyata terhadap berat jenis asap cair kulit kakao. Untuk warna yang dihasilkan semakin meningkat dari kuning kecoklatan sampai coklat terang. Asap cair kulit kakao terbaik dengan mutu standar Jepang diperoleh pada perlakuan asap cair kulit kakao 10% dengan berat jenis 1,039 dan pada warna kuning kecoklatan.

Pengembangan kulit buah kakao menjadi produk asap cair dapat dilakukan melalui proses pirolisis pada suhu 400°C pada kadar air bahan baku 10°C, dan bisa diteliti lebih lanjut dengan parameter sifat fisik yang lain.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 7/E/KPT/2019 tanggal 19 Februari 2019 tentang Penerima Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi tahun 2019. Ketua LPPM berdasarkan Kontrak peneliti dengan LPPM nomor 005/LPPM-UNES/Kontrak-Penelitian-J/2019. Dekan Fa-kultas Pertanian Universitas Ekasakti, tim dan tim yang membantu kegiatan ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amritama, D. (2007). *Asap Cair*. Retrieved from <http://tech.groups.yahoo.Comessage/7945>.
- Anon. (2005). Prospek dan potensi tempurung kelapa sawit. *Jurnal Inforistek PDII-LIPI*, 3(1):1-9.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2017). *Statistik kakao Indonesia 2015-2017 (ton)*. Jakarta.
- Budaraga, I.K., Arnim., Yetti, M., & Usman, B. (2016). Liquid smoke production quality from raw materials variation and different pyrolysis temperature. *International Journal of Advanced Science Engineering Information Technology*, 6(3):306-314.
- Chen, H. (2014). *Biotechnology of Lignocellulose: Theory and Practice*. Beijing: Chemical Industry press.
- Kadir, S., Darmadji, P., Hidayat, C., & Supriyadi. (2010). Fraksinasi dan identifikasi senyawa volatil pada asap cair tempurung kelapa hibrida. *Agritech*, 30(2). 57-67.
- Luthfiyah, N. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Asap Cair Dari Cangkang Biji Karet (Hevea Brasiliensis) Terhadap Bacillus Sp. Dan Escherichia Coli Serta Analisis Komponen Kimianya*. Skripsi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Penge-tahuan Alam Universitas Lampung.
- Mashuni., Nur, A.Y., Jahiding, M., & Muhammad E., (2017). Validation of UV-Vis spectrophotometric method for determination of bio oil total phenolic content from pyrolysis of cashew nut shell. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 8(3): 1745-1752.
- Pamori, R., Efendi, R., & Restuhadi, R. (2015). Karakteristik asap cair dari proses pirolisis limbah sabut kelapa muda. *Jurnal Sagu*, 14 (2):43-50.
- Purnamawati, H., & Budi, U. (2014). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah kakao (*Theobroma cocoa* L.) Sebagai Absorben Zat Warna Rhodamin B, *Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 5(1): 12-18.
- Shiah, T.C., Wu, S.K., Huang, J.C., & Lin, H.C. (2006). The fungi resistance of bamboo materials treated with bamboo vinegar using soaking treatment. *J. of Agriculture and Forestry NYCU*, 3(1):1-22.

- Sutin. (2008). *Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Sabut Kelapa secara Pirolisis dan Fraksinasi dengan Ekstraksi*. Skripsi, Teknologi Pangan IPB.
- Wijaya, M.M., & Wiharto, M. (2017). Karakterisasi kulit buah kakao untuk karbon aktif dan bahan kimia yang ramah lingkungan. *Jurnal kimia*, 2(1):66-71.
- Yatagai, M. (2002). *Utilization of Charcoal and Wood Vinegar in Japan*. Master thesis, Graduate School of Agricultural and Life Sciences. The University of Tokyo.
- Yuwanti, S. (2003). Asap cair sebagai pengawet alami pada bandeng Presto. *Jurnal Agritech*, 25(1):36-40.

Perbandingan Struktur Vegetasi Gulma Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) pada Pola Penanaman dan Pencabutan yang Berbeda

Comparison of Weed Vegetation Structure in Different Corn (*Zea Mays* L.) Cropping Patterns and Different Revocation Times

Novita Hera^{1,*}, Indah Permanasari¹, Syukria Ikhsan Zam¹, Oksana¹, Delva Dwi Wahyu Saputra¹

¹Program Studi Agroteknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. H.R.Soebrantas No. 115 Pekanbaru, Riau

*Corresponding author: novitahera86@yahoo.com

Abstract

The vegetation analysis of weeds is a way of studying the composition of species composition and shape of vegetation structures in an ecosystem. This study aims to compare weed vegetation in corn plants in different cropping patterns and extraction times. The research was conducted for 2 months starting from February to March 2019 on Marpoyan Damai, Pekanbaru, Riau. The analysis was carried out at the Agronomy Laboratory of the Faculty of Agriculture and Animal Science at the State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. The method used in this study is the quadrant method based on cropping patterns that are based on purposive sampling. Samples were taken on maize monoculture and intercropping of corn with soybeans at 2 MST, 4 MST, and 6 MST. Samples were taken from the research area with an area of 30.5 m x 11 m. At each sampling point, a plot of 2 m x 3 m was made as many as 18 plots. The parameters observed were type, number, density, relative density, frequency, dominance, relative frequency, relative dominance, important value index and comparison of important values. The results showed that 8 species from 8 families were divided into 3 groups, namely, broadleaf weeds, grasses and weeds totaling 7,558 individuals, with a total of 4,593 monoculture weeds and 2,965 individual intercropping. Weeds that dominate each parameter are broadleaf weeds with the species *Ageratum conyzoides*. Intercropping in cropping patterns are better than monoculture planting patterns in suppressing high weed growth.

Keywords: cropping patterns, intercropping, monoculture, vegetation, weeds

1. PENDAHULUAN

Analisis vegetasi gulma adalah cara mempelajari susunan komposisi spesies dan bentuk struktur vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan pada suatu ekosistem (Alfredo, 2012). Mengetahui spesies dan susunan struktur gulma sebelum tindakan pengendalian diperlukan untuk mengetahui berbagai sifat-sifatnya agar dapat ditetapkan teknik pengendalian yang efektif dan murah serta dapat pula dimanfaatkan untuk kegunaan lainnya. Dengan mengetahui jenis gulma yang dominan pada suatu agroekosistem tertentu akan mempermudah dalam pengendaliannya (Nugroho *et al.*, 2017). Ada beberapa upaya untuk menekan pertumbuhan gulma pada budidaya tanaman, yaitu salah satunya adalah pengaturan pola tanam.

Pola tanam merupakan tata urutan tanaman yang ditanam pada lahan sesuai dengan keadaan lingkungan, curah hujan maupun musim tanam selama setahun (Anwar, 2012). Pola tanam monokultur merupakan usaha budidaya tanaman secara tunggal atau hanya terdapat satu jenis tanaman saja, pola tanam ini masih banyak di kembangkan masyarakat perdesaan karena pada pola tanam monokultur lebih mudah perawatannya di bandingkan dengan pola tanam tumpangsari. Sedangkan tumpangsari (*intercropping*) merupakan pola tanam polikultur yang sering digunakan dalam pembudidayaan tanaman, termasuk tanaman jagung manis.

Menurut Wibowo (2009), tumpangsari ditujukan untuk memanfaatkan lingkungan (hara, air dan sinar matahari) sebaik-baiknya agar diperoleh produksi maksimal. Nurmas (2011) menyatakan bahwa tumpangsari bertujuan untuk mendapatkan hasil panen lebih dari satu kali dari satu jenis atau beberapa jenis tanaman dalam setahun pada lahan yang sama. Tumpangsari dapat dilakukan antara tanaman semusim dengan tanaman semusim yang saling menguntungkan, misalnya antara jagung dan kacang-kacangan. Menurut Catharina (2009), sistem tumpangsari jagung dan kacang-kacangan lebih menguntungkan dari pada sistem monokultur, dimana sistem tumpangsari memberikan pengaruh positif terhadap produksi jagung, karena tanaman jagung memperoleh manfaat dari ketersediaan hara terutama unsur N dari kacang-kacangan.

Budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.) perlu mendapatkan perhatian lebih, karena jagung merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Kedudukan jagung sebagai bahan pangan nasional merupakan makanan pokok setelah beras, sehingga menjadi penyangga ketahanan pangan nasional. Perbaikan perekonomian nasional yang ditandai dengan meningkatnya pendapatan perkapita, proporsi jagung sebagai bahan pangan tergeser menjadi bahan baku utama industri pakan ternak. Sebagian besar (55%) produksi jagung nasional digunakan sebagai pakan, sisanya 30% untuk konsumsi pangan

dan 15% untuk kebutuhan industri lain dan benih (Falatehan dan Wibowo, 2008).

Menurut Badan Statistik Indonesia (BPS) produksi jagung Indonesia terus mengalami peningkatan dari priode 2015 sampai 2017. Di tahun 2015 mencapai 19,6 ton/Ha, tahun 2016 mencapai 23,16 ton/Ha dan tahun 2017 mencapai 27,9 ton/ Ha. Walaupun produksi jagung terus mengalami peningkatan, akan tetapi belum cukup dalam memenuhi kebutuhan setiap tahunnya. Upaya peningkatan produksi jagung masih menghadapi berbagai masalah sehingga produksi jagung dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan nasional (Soerjandono, 2008).

Salah satu unsur dalam budidaya tanaman jagung yang dapat menurunkan hasil adalah gulma. Penurunan kuantitas hasil tersebut disebabkan oleh adanya kompetisi gulma dengan tanaman dalam memperebutkan air tanah, cahaya matahari, unsur hara, ruang tumbuh dan udara yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat (Solahudin *et al*, 2010). Salah satu cara pengendalian gulma secara praktis yaitu dengan cara pencabutan.

Pencabutan gulma merupakan cara pengendalian yang sangat praktis, aman dan efisien terutama murah jika diterapkan pada suatu area yang tidak begitu luas dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja. Pemilihan waktu pencabutan yang tepat akan mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat masa persaingan. Menurut Sebayang *et al*, (2014) menyatakan bahwa waktu penyiangan gulma pada saat tanaman berumur 2 mst dan 4 mst berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering, dan jumlah polong. Dalam siklus hidup tumbuhan tidak semua fase pertumbuhan suatu tanaman budidaya peka terhadap kompetisi dari pada gulma (Barus, 2013).

Penelitian analisis vegetasi di tanaman jagung sebelumnya telah dilakukan Oksari (2014) tentang Analisis Vegetasi Gulma Pada Pertanaman Jagung Dan Hubungannya Dengan Pengendalian Gulma di Lambung Bukit, Padang, Sumatera Barat, dengan ditemukannya 10 familia, 15 jenis dan 1892 individu. Gulma tersebut mengganggu dalam produktifitas jagung. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian mengenai “Perbandingan struktur vegetasi gulma di tanaman jagung (*Zea*

mays L.) pada pola penanaman dan waktu pencabutan yang berbeda”.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di di Jalan Sepakat, Kelurahan Maharatu, Kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Analisis dilakukan di Laboratorium Agronomi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jalan Subrantas KM.15, Tuah Madani, Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yang dimulai dari bulan Februari sampai Maret 2019. Bahan yang digunakan adalah Benih jagung dengan varietas bonanza F1, benih kedelai varietas grobogan, pupuk kandang ayam, Urea, TSP, KCL, dolomit dan label. Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, meteran dan tali rafia.

Penelitian ini dilaksanakan dengan observasi langsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuadran berdasarkan pola tanaman yang diletakan berdasarkan porposif sampling. Sampel diambil pada tanaman monokultur jagung dan tumpangsari jagung dengan kedelai pada 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Sampel yang diambil dari area penelitian dengan luas area 30,5 m x 11 m. Pada masing-masing titik pengambilan sampel di buat petakan dengan ukuran 2 m x 3 m sebanyak 18 petakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kerapatan Relatif (KR)

Kerapatan merupakan jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luasan tertentu. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapatkan nilai KR pada pola tanam monokultur dan tumpangsari dengan waktu pencabutan gulma 2, 4, dan 6 MST. Nilai KR tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 diatas nilai KR tertinggi pada waktu pencabutan gulma 2, 4 dan 6 MST dengan pola tanam monokultur yaitu *Ageratum conyzoides* dengan nilai berturut-turut 20,01, 20,36 dan 28,48.

Tabel 1. Kerapatan relatif (KR).

No	Spesies	Monokultur			Tumpangsari		
		2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
1	<i>Ageratum conyzoides</i> *	20,01	20,36	28,48	29,13	17,84	14,71
2	<i>Amaranthus spinosus</i> *	4,54	10,51	4,71	11,14	6,64	4,09
3	<i>Eleusine indica</i> **	17,70	13,58	13,53	23,32	16,49	24,25
4	<i>Euphorbia hirta</i> *	8,40	7,76	10,66	1,96	10,37	11,17
5	<i>Mimosa pudica</i> *	22,94	19,13	22,34	17,75	26,86	19,62
6	<i>Asytasia gangetica</i> *	15,43	19,72	17,01	8,87	12,03	15,80
7	<i>Cyperus rotundus</i> ***	10,98	6,36	-	7,83	8,51	10,35
8	<i>Physalis angulata</i> *	-	2,59	3,28	-	1,24	-

Ket: *= Berdaun lebar, **= Rerumputan, ***= Teki-teki, MST= Minggu Setelah Tanam

Sedangkan nilai KR terendah dengan pola tanam monokultur pada waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 4,54. Sedangkan waktu pencabutan 4 dan 6 MST adalah spesies *Physalis angulata* dengan nilai 2,59 dan 3,28.

Nilai KR tertinggi dengan pola tanam tumpangsari berbeda-beda pada setiap waktu pencabutan. Pada waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 29,13. Waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Mimosa pudica* dengan nilai 26,86. Sedangkan pada waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Eleusine indica* dengan nilai 24,25. Untuk nilai KR terendah dengan pola tanam tumpangsari pada waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Euphorbia hirta* dengan nilai 1,96. Waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Physalis angulata* dengan nilai 1,24. Sedangkan pada waktu pencabutan 6 MST nilai KR terendah adalah spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 4,09. Hal ini sesuai pernyataan Arrijani *et al* (2006) bahwa rendahnya nilai kerapatan relatif dikarenakan rendahnya jumlah individu spesies di satuan luas tertentu.

Dari hasil keseluruhan nilai KR tertinggi pada pola tanam tumpangsari adalah spesies *Ageratum conyzoides*, *Mimosa pudica* dan *Eleusine indica*. Sedangkan pada pola tanam monokultur *Ageratum conyzoides* mendominasi, hal ini dikarenakan *Ageratum conyzoides* sangat mudah tumbuh dan menyebar, yang memiliki tekstur biji ringan dengan jumlah biji yang banyak, dapat tersebar dengan bantuan angin dan cukup mengganggu perkebunan. Tumbuhan ini memiliki daya saing yang tinggi, sehingga dengan mudah tumbuh dimana-mana dan sering menjadi gulma yang merugikan para petani (Okunade, 2002).

3.2. Frekuensi Relatif (FR)

Frekuensi merupakan nilai yang menyatakan jumlah kehadiran spesies dalam suatu habitat. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapatkan nilai FR pada pola tanam monokultur dan tumpangsari dengan waktu pencabutan gulma 2, 4, dan 6 MST. Nilai FR dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2. nilai FR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides*, *Eleusine indica*, *Mimosa pudica* dan *Asytasia gangetica* dengan nilai 18,38. Sedangkan nilai FR terendah

dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 6,13.

Nilai FR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides*, *Mimosa pudica* dan *Asytasia gangetica* dengan nilai 17,15. Sedangkan nilai FR terendah dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Amaranthus spinosus*, *Euphorbia hirta* dan *Physalis angulata* dengan nilai 8,58. Nilai FR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 6 MST mencapai 17,64 yaitu spesies *Ageratum conyzoides*, *Mimosa pudica* dan *Asytasia gangetica*. Nilai FR terendah yaitu gulma *Amaranthus spinosus*, *Eleusine indica*, *Physalis angulata* dan *Euphorbia hirta* dengan nilai sama-sama sebesar 11,17.

Nilai FR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 2 MST mencapai 21,93 yaitu spesies *Ageratum conyzoides*, diikuti gulma *Eleusine indica* dan *Mimosa pudica* dengan nilai 19,49. Nilai FR terendah yaitu gulma *Euphorbia hirta* dengan nilai 4,87. Nilai FR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 4 MST mencapai 23,98 yaitu gulma *Mimosa pudica*, diikuti gulma *Eleusine indica* dengan nilai 19,98.

Nilai FR terendah yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 4,0. Nilai FR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 6 MST mencapai 21,41 yaitu gulma *Eleusine indica* dan *Mimosa pudica*. Nilai FR terendah yaitu gulma *Amaranthus spinosus* dan *Euphorbia hirta* dengan nilai 7,14.

Tidak adanya *Cyperus rotundus* pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 6 MST dikarenakan kegiatan pembubunan dan tingginya tanaman jagung serta panjang tajuk, yang menyebabkan kurangnya asupan sinar matahari, sehingga menurunnya aktivitas fotosintesis pada *Cyperus rotundus*. Menurut Iqbal *et al* (2012) menyatakan kegiatan pengolahan tanah serta penurunan kemampuan *Cyperus rotundus* dalam berfotosintesis menyebabkan umbi tidak mampu bertunas. Spesies *Physalis angulata* tidak muncul pada 2 MST dengan pola tanam monokultur dan tumpangsari, akan tetapi muncul pada 4 MST. Hal ini dikarenakan spesies-spesies gulma memiliki masa dormansi biji yang berbeda-beda (Tjitrosoedirjo *et al*, 2010).

Tabel 2 Frekuensi relatif (FR).

No	Spesies	Monokultur			Tumpangsari		
		2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
1	<i>Ageratum conyzoides</i> *	18,38	17,15	17,64	21,93	11,99	14,28
2	<i>Amaranthus spinosus</i> *	6,13	8,58	11,76	9,75	7,99	7,14
3	<i>Eleusine indica</i> **	18,38	14,29	11,76	19,49	19,98	21,41
4	<i>Euphorbia hirta</i> *	10,21	8,58	11,76	4,87	7,99	7,14
5	<i>Mimosa pudica</i> *	18,38	17,15	17,64	19,49	23,98	21,41
6	<i>Asytasia gangetica</i> *	18,38	17,15	17,64	12,18	11,99	14,28
7	<i>Cyperus rotundus</i> ***	10,21	8,58	-	12,18	11,99	14,28
8	<i>Physalis angulata</i> *	-	8,58	11,76	-	4,00	-

Ket: *= Berdaun lebar, **= Rerumputan, ***= Teki-teki, MST= Minggu Setelah Tanam

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa gulma berdaun lebar menguasai nilai FR tertinggi. Gulma berdaun lebar banyak ditemukan karena pada umumnya memiliki perakaran tunggang. Izah (2009) menyatakan gulma yang memiliki perakaran tunggang membuat pertumbuhan sangat cepat dan dapat hidup pada berbagai tipe tanah. Gulma berdaun lebar juga dapat berkembangbiak dengan pembentukan daun dan pemanjangan batang yang cepat sehingga dalam pertumbuhannya gulma tersebut lebih cepat. Selain itu, gulma yang memiliki waktu tumbuh lebih cepat mempunyai daya kompetisi yang tinggi (Yusnafi, 2007).

3.3. Dominansi Relatif (DR)

Dominansi Relatif merupakan nilai yang menggambarkan pemusatan dan penyebaran suatu jenis yang dominan. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapatkan nilai DR pada pola tanam monokultur dan tumpangsari dengan waktu pencabutan gulma 2, 4, dan 6 MST. Nilai DR tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan tabel 3. nilai DR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 21,05, diikuti spesies *Asytasia gangetica* dengan nilai 20,29. Sedangkan nilai DR terendah yaitu spesies *Euphorbia hirta* dengan nilai 6,01. Nilai DR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 20,97, diikuti spesies *Asytasia gangetica* dengan nilai 20,62. Sedangkan nilai DR terendah yaitu spesies *Physalis angulata* dengan nilai 4,99. Nilai DR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 28,98, diikuti gulma *Mimosa pudica* dengan nilai 15,64. Sedangkan nilai DR terendah yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 8,21.

Nilai DR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 28,32, diikuti spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 22,64. Sedangkan nilai DR terendah yaitu spesies *Euphorbia hirta* dengan nilai 1,97. Nilai DR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 18,88, diikuti spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 16,29.

Sedangkan nilai DR terendah yaitu spesies *Physalis angulata* dengan nilai 2,55. Nilai DR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Eleusine indica* dengan nilai 23,67, diikuti spesies *Mimosa pudica* dengan nilai 17,69. Sedangkan nilai DR terendah yaitu spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 7,10.

Menurut Erida dan Safmaneli (2012), mengatakan bahwa spesies yang berbeda mempunyai kemampuan bersaing yang berbeda hal ini dikarenakan memiliki karakteristik morfologi dan fisiologi yang berbeda. Sehingga nilai dominansi suatu spesies akan berbeda, berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa nilai dominansi relatif gulma tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Menurut Heddy (2012) jika dominansi lebih terkonsentrasi pada suatu jenis, nilai indeks akan meningkat dan sebaliknya jika beberapa jenis mendominasi secara bersama-sama maka nilai indeks akan rendah.

3.4. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai penting merupakan penjumlahan dari kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relative yang berguna dalam menentukan dominansi suatu jenis terhadap jenis lainnya. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapatkan nilai INP pada pola tanam monokultur dan tumpangsari dengan waktu pencabutan gulma 2, 4, dan 6 MST. Nilai INP tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4. nilai INP tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 59,44, diikuti spesies *Mimosa pudica* dengan nilai 59,1. Sedangkan nilai INP terendah pada pola tanam monokultur yaitu gulma *Amaranthus spinosus* dengan nilai 20,86. Nilai INP tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 58,49, diikuti gulma *Asytasia gangetica* dengan nilai 57,49, sedangkan nilai INP terendah pada pola tanam monokultur yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 16,15. Nilai INP tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 75,10, diikuti gulma *Mimosa pudica* dengan nilai 55,61. Sedangkan nilai INP terendah yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 23,24.

Tabel 3. Dominansi relatif (DR)

No	Spesies	Monokultur			Tumpangsari		
		2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
1	<i>Ageratum conyzoides</i> *	21,05	20,97	28,98	28,32	16,29	11,06
2	<i>Amaranthus spinosus</i> *	10,19	16,85	8,98	22,64	18,88	7,10
3	<i>Eleusine indica</i> **	12,97	10,43	13,95	15,21	16,22	23,67
4	<i>Euphorbia hirta</i> *	6,01	6,21	9,20	1,97	8,53	9,20
5	<i>Mimosa pudica</i> *	17,77	12,56	15,64	11,84	14,46	17,69
6	<i>Asytasia gangetica</i> *	20,29	20,62	15,07	10,84	11,05	16,09
7	<i>Cyperus rotundus</i> ***	11,71	7,36	-	9,2	12,01	15,18
8	<i>Physalis angulata</i> *	-	4,99	8,21	-	2,55	-

Ket : *= Berdaun lebar, **= Rerumputan, ***= Teki-teki, MST= Minggu Setelah Tanam

Nilai INP tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai 79,38, diikuti gulma *Eleusine indica* dengan nilai 58,02. Sedangkan nilai INP terendah yaitu gulma *Euphorbia hirta* dengan nilai 8,8. Nilai INP tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Mimosa pudica* dengan nilai 65,31, diikuti gulma *Eleusine indica* dengan nilai 52,72. Sedangkan nilai INP terendah yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 7,79. Nilai INP tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Eleusine indica* dengan nilai 69,33, diikuti gulma *Mimosa pudica* dengan nilai 58,72. Sedangkan nilai INP terendah yaitu gulma *Amaranthus spinosus* dengan nilai 18,32.

Dari hasil keseluruhan nilai INP tertinggi pada pola tanam monokultur adalah spesies *Ageratum conyzoides*. Sedangkan pada pola tanam tumpangsari adalah spesies *Ageratum conyzoides*, *Mimosa pudica* dan *Eleusine indica*. Hal ini dikarenakan *Ageratum conyzoides* dan *Mimosa pudica* merupakan gulma berdaun lebar yang memiliki perakaran tunggang. Sistem perakaran tunggang membuat gulma berdaun lebar lebih mendominasi (Suryaningsih *et al*, 2011). Hal ini didukung oleh pernyataan (Harsono 2011), gulma berdaun lebar tumbuh dengan habitus yang besar, sehingga kompetisi yang terjadi dengan tanaman dalam hal mendapatkan cahaya.

3.5. Perbandingan Nilai Penting (SDR)

Perbandingan nilai penting merupakan parameter yang identik dengan indeks nilai penting, oleh

karena itu perbandingan nilai penting juga dipakai untuk menentukan nilai dominansi spesies dalam suatu komunitas. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapatkan nilai SDR pada pola tanam monokultur dan tumpangsari dengan waktu pencabutan gulma 2, 4, dan 6 MST. Nilai SDR tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tingginya nilai SDR *Ageratum conyzoides* pada pola tanam monokultur dikarenakan mudahnya beradaptasi membuat gulma spesies ini banyak ditemukan, hal ini didukung oleh pernyataan Reader dan Buck (2000), gulma famili Asteraceae dapat berkembangbiak melalui biji, mempunyai kemampuan beradaptasi dengan lingkungan, misalnya sedikit air sampai tempat basah. Kebutuhan akan cahaya, temperatur, air dan ruang tumbuh terpenuhi sesuai dengan kebutuhannya, sehingga gulma ini dapat berkembang cepat.

Berdasarkan Tabel 5. nilai SDR tertinggi pada pola tanam monokultur dengan waktu pencabutan 2, 4 dan 6 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* dengan nilai berturut-turut adalah 19,81, 19,50 dan 25,03. Sedangkan nilai SDR terendah dengan pola tanam monokultur pada waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Amaranthus spinosus* dengan nilai 6,95. Sedangkan waktu pencabutan 4 dan 6 MST adalah spesies *Physalis angulata* dengan nilai 5,38 dan 7,75. Sedangkan nilai SDR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 2 MST adalah spesies *Ageratum conyzoides* 26,46, diikuti gulma *Eleusine indica* dengan nilai 19,34.

Tabel 4. Indeks Nilai Penting (INP)

No	Spesies	Monokultur			Tumpangsari		
		2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
1	<i>Ageratum conyzoides</i> *	59,44	58,49	75,1	79,38	46,12	40,05
2	<i>Amaranthus spinosus</i> *	20,86	35,93	25,45	43,53	33,51	18,32
3	<i>Eleusine indica</i> **	49,05	38,30	39,23	58,02	52,70	69,33
4	<i>Euphorbia hirta</i> *	24,63	22,55	31,62	8,8	26,89	27,50
5	<i>Mimosa pudica</i> *	59,1	48,84	55,61	49,08	65,31	58,72
6	<i>Asytasia gangetica</i> *	54,1	57,49	49,72	31,89	35,08	46,17
7	<i>Cyperus rotundus</i> ***	32,91	22,29	-	29,22	32,50	39,81
8	<i>Physalis angulata</i> *	-	16,15	23,24	-	7,79	-

Ket : *= Berdaun lebar, **= Rerumputan, ***= Teki-teki, MST= Minggu Setelah Tanam

Tabel 5 Perbandingan Nilai Penting (SDR).

No	Spesies	Monokultur			Tumpangsari		
		2 MST	4 MST	6 MST	2 MST	4 MST	6 MST
1	<i>Ageratum conyzoides</i> *	19,81	19,50	25,03	26,46	15,37	13,35
2	<i>Amaranthus spinosus</i> *	6,95	11,98	8,48	14,51	11,17	6,11
3	<i>Eleusine indica</i> **	16,35	12,77	13,08	19,34	17,57	23,11
4	<i>Euphorbia hirta</i> *	8,21	7,52	10,54	2,93	8,96	9,17
5	<i>Mimosa pudica</i> *	19,70	16,28	18,54	16,36	21,77	19,57
6	<i>Asytasia gangetica</i> *	18,03	19,16	16,57	10,63	11,69	15,39
7	<i>Cyperus rotundus</i> ***	10,97	7,43	-	9,74	10,83	13,27
8	<i>Physalis angulata</i> *	-	5,38	7,75	-	2,60	-

Ket : *= Berdaun lebar, **= Rerumputan, ***= Teki-teki, MST= Minggu Setelah Tanam

Sedangkan nilai SDR terendah yaitu gulma *Euphorbia hirta* dengan nilai 2,93. Nilai SDR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 4 MST adalah spesies *Mimosa pudica* dengan nilai 21,77, diikuti gulma *Eleusine indica* dengan nilai 17,57. Sedangkan nilai SDR terendah yaitu gulma *Physalis angulata* dengan nilai 2,60.

Nilai SDR tertinggi pada pola tanam tumpangsari dengan waktu pencabutan 6 MST adalah spesies *Eleusine indica* dengan nilai 23,11, diikuti gulma *Mimosa pudica* dengan nilai 19,57. Sedangkan nilai SDR terendah yaitu gulma *Amaranthus spinosus* dengan nilai 6,11. Tingginya nilai SDR *Eleusine indica* karena jumlah populasi individu dari gulma tersebut tinggi, hal ini disebabkan *Eleusine indica* dapat menghasilkan hingga 50.000 benih. Menurut Purnomo (2011) *Eleusine indica* adalah gulma yang dapat tumbuh dengan cepat dan dapat menghasilkan biji dengan jumlah banyak, selain itu biji gulma juga memiliki masa dorman yang lebih lama sehingga dapat membantu keberlangsungan hidupnya. Biji gulma yang mengalami dormansi selama didalam tanah akan terangkat kepermukaan tanah pada saat dilakukan pengolahan lahan. Masa berbunga gulma ini sepanjang tahun, memiliki biji yg kecil dan halus, sehingga penyebaran gulma ini sangat cepat (Lembaga Biologi Nasional 2009).

3.6. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui keanekaragaman hayati atau suatu komunitas tumbuhan pada area tertentu. Menurut Maguran (2004) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman dibagi dalam 3 kriteria yaitu, $H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman rendah, $1 > H' \geq 3$ menunjukkan keanekaragaman sedang, $H' > 3$ menunjukkan tinggi. Berdasarkan penelitian dilapangan dan olah data maka didapatkan nilai indeks keanekaragaman dari tanaman jagung dengan pola penanaman dan waktu pencabutan gulma yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6. diatas dapat dilihat bahwa semua nilai indeks keanekaragaman jenis gulma memiliki kriteria sedang. Indeks keanekaragaman jenis tertinggi berada pada 4 MST dengan nilai 1,94 untuk monokultur dan nilai 1,89 untuk tumpangsari. Hal ini dikarenakan jumlah spesies pada 4 MST lebih banyak dibandingkan 2 MST dan 6 MST. Menurut

Asmayannur *et al* (2012) menyatakan, semakin banyak jenis spesies yang terdapat pada area tertentu maka semakin tinggi nilai keanekaragaman jenis tersebut. Keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kestabilan vegetasi suatu area. Menurut Septiyani (2014) bahwa, semakin tinggi nilai keanekaragaman jenis maka vegetasi area tersebut semakin stabil.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan pola penanaman dan waktu pencabutan gulma yang berbeda maka dapat disimpulkan bahwa struktur vegetasi gulma pada pola penanaman tumpangsari lebih rendah dibandingkan monokultur dimulai dari 4-6 MST, hal tersebut ditunjukkan dari penurunan jumlah populasi, kerapatan, frekuensi, dominansi dan SDR.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alfredo, N. (2012). Efikasi Herbisida Pratumtuh Metil Metsulfuron Tunggal dan Kombinasi dengan 2,4-D, Ametrin, atau Diuron terhadap Gulma Pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. *Agrotek Tropika*, 17(1): 29– 34.
- Anwar, S. (2012). Pola Tanam Tumpangsari. *Jurnal Agroekoteknologi*. 7(2): 32-41.
- Arrijani., Dede, E dan Ibnul, Q. (2006). Analisis Vegetasi Gulma DAS Cianjur Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. *Jurnal Biodiversitas*. 7(3): 57-64.
- Asmayannur, I., Chairul., dan Syam. (2012). Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona grandis* L.) dan Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) di Kampus Universitas Andalas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1(2): 173-178.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Hasil Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai di Indonesia*. Berita Resmi Statistik. Indonesia. 25 hal.
- Catharina, S.T. (2009). Respon Tanaman Jagung Pada sistem Monokultur Dengan Tumpangsari Kacang-kacangan Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Dan Nilai Kesetaraan Lahan Di Lahan Kering. *Jurnal Pertanian Universitas Masaraswati Mataram*, 5(3): 24-29.
- Erida, H dan Safmaneli. (2012). Morfologi dan Fisiologi Gulma di Area Tanaman Jagung. *Jurnal Serealia*. 16(3): 123-131.

Tabel 6. Indeks Keanekaragaman.

No	Waktu Pencabutan	Pola Tanam	Indeks Keanekaragaman (H')	Kriteria
1	2 MST	Monokultur	1.85	Sedang
		Tumpangsari	1.74	Sedang
2	4 MST	Monokultur	1.94	Sedang
		Tumpangsari	1.89	Sedang
3	6 MST	Monokultur	1.76	Sedang
		Tumpangsari	1.85	Sedang

- Hariana, A. (2013). *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Sekolah Farmasi ITB. Bandung. Hal 418.
- Harsono. (2011). Pengaruh Pertumbuhan Gulma Terhadap Hasil Kedelai Dilahan Gambut. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Hasanuddin, Eria, dan Gitoyo. (2012). Pengaruh Persaingan Gulma *Synedrella nodiflora* L. pada Berbagai Densitas Terhadap Pertumbuhan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*, 16(3): 146-152.
- Heddy. (2012). *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Herawati, T. (2011). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Fungsi Mikoriza Arbuskula dan perbandingan Pupuk Anorganik dan Organik. *Skripsi*. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Izah. (2009). Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Lembaga Biologi Nasional. (2009). *Jenis Rumpun Dataran Rendah*. LIPI. Bandung. hal. 120
- Magurran, A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing. hal 132.
- Nurmas, A. (2011). Pengaturan Pola Tanam Tumpangsari Terhadap Hasil Produksi Jagung Manis. *Jurnal Agroteknos*, 1(2): 89-95.
- Okunade, A.L. (2002). *Ageratum conyzoides* L. Asteraceae. *Fitoterapia*. 73: 1-16.
- Reader dan Buck. (2000). *Pertumbuhan Gulma*. Jakarta.PT.Gramedia Press.
- Sebayang, T., T. Islami., T. Hardiman. (2014). Pengaruh Waktu Penyiangan Gulma Pada Sistem Tanam Tumpangsari Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2): 111-120.
- Septiyani, U. (2014). *Distribusi dan Kemelimpahan Vegetasi Lantai di Hutan Pegunungan Kamojang Jawa Barat*. Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Suryaningsih, M. Joni dan A. A. K. Darmadi. (2011). Inventarisasi Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak Denpasar Timur Kodya Denpasar Provinsi Bali. *Jurnal Simbiosis*. 1(1): 1-8.
- Tjitrosoedirjo, S., Is, Hidayat dan Joedjono. (2010). *Pengolahan Gulma di Lahan Perkebunan*. Jakarta : PT. Gramedia.

Respons Viabilitas Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina*) terhadap Perlakuan Jenis Skarifikasi Mekanik dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*)

The Response of *Adenanthera pavonina* Seed Viability to Kind of Mechanical Scarification and Long of Seed Soaking in *Piper betle* Extract

Andi Apriany Fatmawaty¹, Nuniek Hermita^{1*}, Delima Maharani¹

¹Jurusan Agroekoteknologi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Corresponding author: nuniekhermita@untirta.ac.id

Abstract

The research was aimed to know the response of *Adenanthera pavonina* seed's viability to mechanical scarification and long of seed soaking in *Piper betle*'s extract. This research was conducted at BPSB Banten's Green House started from December 2018 until February 2019, used a Completely Randomized Design and consisted of two factors. The first factor were the kind of mechanical scarification, included scratching seed, sanding seed and cutting seed. The second factor were the various of how long the seed soaking, included 20 minutes, 30 minutes, 40 minutes and 50 minutes. The parameters are germination's power, germination's day, growth rate, normal seed percentage, abnormal seed percentage and maximum growth potential. The results showed that scarification treatment gave the best results at straching seed for germination's power (91.67%), growth rate (0.09%), normal seed percentage (83.33%), maximum growth potential (94.45%). The sanding seed gave the best results for abnormal seed percentage (11.11%). The cutting seed best for germination's day (4.46 days). The long of soaking seed gave the best results for normal seed percentage at 20 minutes (66.67%) and 30 minutes (66.67%). For 40 minutes gave best results for germination's power (77.78%), growth rate (0.08%), germination's day (4.46 days) and maximum growth potential (85.119%). Abnormal seed percentage got best results (7.41%) for various long seed soaking but included 20 minutes, 40 minutes and 50 minutes.

Keyword: mechanical scarification, piper betle's extract, seed soaking

1. PENDAHULUAN

Adenanthera pavonina atau saga pohon merupakan tanaman hutan yang buahnya menyerupai petai (tipe polong) dengan bijinya kecil berwarna merah. Saga umumnya dipakai sebagai pohon peneduh di jalan-jalan besar. Pohon saga (*Adenanthera pavonina*) merupakan tanaman serbaguna, semua bagian tanaman bermanfaat mulai dari biji, kayu, kulit batang dan daunnya.

Kendala utama dalam budidaya saga pohon (*Adenanthera pavonina*) adalah masa perkecambahan benihnya yang panjang. Hal ini dikarenakan benih saga termasuk benih yang cukup lama dan sulit berkecambah. Benih ini tahan disimpan sampai 8 bulan, namun apabila terlalu lama disimpan maka benih akan menjadi tidak permeabel, viabilitas menurun, dan bahkan tidak mampu berkecambah (Laila, 2017). Terkait dengan dormansinya, pada kondisi tanpa perlakuan benih saga pohon membutuhkan waktu ± 3 bulan untuk berkecambah (Ariati, 2001). Dalam penelitian Syahida (2013), benih Saga Pohon tanpa perlakuan persentase perkecambahan yang didapatkan hanya 27%. Tanaman saga (*Adenanthera pavonina*) memiliki persentase benih dorman cukup tinggi. Dormansi benih terjadi karena sifat impermeabel kulit benih. Impermeabilitas benih saga (*Adenanthera pavonina*) disebabkan oleh kulit benih yang keras dan dilapisi oleh lapisan lilin sehingga kulit benih

kedap terhadap air dan gas. Kondisi seperti ini mengganggu dalam proses penyediaan bibit secara massal untuk penanaman dan juga dalam kegiatan pengujian benih (Tampubolon, 2016). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pemberian skarifikasi dan perendaman ekstrak daun sirih terhadap benih saga yang diharapkan dapat mempercepat pematangan dormansi benih saga sehingga produksi saga menjadi lebih cepat dan meningkat.

Skarifikasi adalah cara untuk memberikan kondisi benih yang impermeabel menjadi permeabel melalui penusukan, pembakaran, pemecahan, pengikisan, dan penggoresan dengan bantuan pisau, jarum, pemotong kuku, kertas, amplas, dan alat lainnya (Schmidt, 2000). Hasil penelitian Nurmiaty (2014) menunjukkan bahwa pematangan dormansi dengan cara skarifikasi dapat menghasilkan kecepatan perkecambahan yang berbeda. Kecepatan perkecambahan yang dihasilkan tertinggi dari skarifikasi mekanis yaitu pelukaan dengan gunting kuku di kotiledon, diikuti pengamplasan di kotiledon, pengamplasan di hilum, dan terendah kontrol.

Daun sirih sudah dikenal sejak tahun 600 SM mengandung zat antiseptik yang dapat membunuh bakteri. Daun sirih dapat digunakan sebagai antibakteri dan antijamur karena mengandung minyak atsiri, daun sirih juga mengandung tanin, gula, dan amilum (Zulkarnain, 2015). Dalam masa pemecahan dormansi dan menunggu fase dari

perkecambahan benih, benih sering kali terinfeksi oleh jamur ataupun bakteri. Berdasarkan hasil penelitian Tika (2015), benih sengan dengan lama perendaman selama 30 menit menunjukkan persentase berkecambah yang tertinggi, bentuk benih tidak banyak berubah dan penambahan tinggi yang terbaik.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang respons viabilitas benih saga pohon (*Adenanthra pavonina*) terhadap teknik skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*).

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2018 sampai Februari 2019. Penelitian dilaksanakan di *Green House* Balai Pengawasan Dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Banten.

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan, kamera, alat tulis, baskom diameter 21 cm, toples, gelas beaker 1000ml, gelas ukur 100ml, ember diameter 21 cm, tinggi 20 cm, pinset, pengaduk, *stopwatch*, masker, plastik bening kiloan 12cm x 25cm, pisau dan sarung tangan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, biji saga jenis pohon, daun sirih, media tanam yang digunakan adalah *topsoil* dan pasir, alkohol 70%, polybag 10 cm x 15 cm dan label.

Perlakuan yang dilakukan pada faktor pertama yaitu Skarifikasi mekanik (S) yang terdiri dari Penggoresan (S₁), Pengamplasan (S₂), dan Pelukaan dengan gunting kuku (S₃). Faktor kedua yaitu Perendaman dengan ekstrak daun sirih (P) terdiri dari Perendaman selama 20 menit (P₁), Perendaman selama 30 menit (P₂), Perendaman selama 40 menit (P₃) dan Perendaman selama 50 menit (P₄). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 kali ulangan. Percobaan terdiri atas 36 satuan percobaan, dan setiap satuan percobaan menggunakan 3 butir benih. Total benih yang digunakan sebanyak 108 butir benih.

2.1. Persiapan Benih

Benih saga yang digunakan adalah benih yang memiliki kualitas baik. Biji berwarna merah, tidak ada luka, tidak ada gejala pembusukan. Dilaksanakan pada minggu pertama penelitian.

2.2. Perlakuan Skarifikasi

Perlakuan pertama yaitu dengan penggoresan, pengamplasan benih dan pelukaan kulit benih saga. Pengamplasan dan pelukaan kulit benih saga dilakukan pada bagian kotiledon. Dilaksanakan pada minggu kedua penelitian.

2.3. Perendaman dengan Ekstrak Daun Sirih

Daun sirih ditimbang sebanyak 100 gram dan dihaluskan lalu dicampur dengan 1 liter air agar menjadi sebuah ekstrak. Perendaman dilakukan dengan ekstrak daun sirih dengan waktu yang berbeda yaitu 20 menit, 30 menit, 40 menit dan 50 menit. Perendaman dilakukan pada wadah yang berbeda agar mudah dibedakan dan dihitung lama perendamannya. Dilaksanakan pada minggu kedua penelitian.

2.4. Pengecambahan Benih

Pengecambahan benih dilakukan dengan menggunakan media tanah dalam polybag berukuran 10 cm x 15 cm. Benih ditanam dengan kedalaman 2 cm. Tempat pengecambahan dilakukan pada *green house* yang dapat mengurangi intensitas cahaya yang berlebihan atau dapat menahan panas matahari yang menyengat. Dilakukan pada minggu ketiga penelitian.

2.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman rutin di pagi dan sore hari serta tetap menjaga suhu dan kelembaban selama penelitian, masing-masing berkisar 24-28°C dan 90-98%. Dilakukan pada minggu ketiga sampai dengan ketujuh.

2.6. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk menghitung parameter. Parameternya adalah daya berkecambah (%), waktu berkecambah (hari), kecepatan berkecambah (%), persentase kecambah normal (%), persentase kecambah abnormal (%) dan potensi tumbuh maksimum (%). Untuk mengetahui pengaruh yang diberikan pada penelitian tersebut maka dilakukan uji f pada taraf 5 %. Apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata sampai sangat nyata maka dilakukan uji lanjut. Dalam penelitian ini digunakan uji dmrt pada taraf 5 %.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rekapitulasi sidik ragam skarifikasi mekanik dan berbagai lama perendaman menggunakan ekstrak daun sirih pada benih saga untuk daya berkecambah (%), waktu berkecambah (hari), kecepatan berkecambah (%), persentase kecambah normal (%), persentase kecambah abnormal (%) dan potensi tumbuh maksimum (%) dimuat pada Tabel 1.

Perlakuan skarifikasi mekanik berpengaruh nyata terhadap parameter daya berkecambah, waktu berkecambah dan kecepatan berkecambah. Sedangkan parameter potensi tumbuh maksimum berpengaruh sangat nyata.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap perkecambah benih saga (*Adenanthera pavonina*)

Parameter Pengamatan	Skarifikasi Mekanik	Perendaman	Interaksi
Daya berkecambah (%)	*	tn	tn
Waktu berkecambah (Hari)	*	tn	tn
Kecepatan berkecambah (%)	*	tn	tn
Persentase kecambah normal (%)	tn	tn	tn
Persentase kecambah abnormal (%)	tn	tn	tn
Potensi tumbuh maksimum (%)	**	tn	tn

Keterangan : * : Berpengaruh nyata pada taraf 5%, ** : Berpengaruh sangat nyata pada taraf 5%, tn : Berpengaruh tidak nyata. Gambar 1. Pengaruh residu perlakuan terhadap

Pada perlakuan berbagai lama perendaman menggunakan ekstrak daun sirih pada parameter daya berkecambah, kecepatan berkecambah, waktu berkecambah, kecambah normal, kecambah abnormal dan potensi tumbuh maksimum tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih saga. Selanjutnya berdasarkan Tabel 1, interaksi antara pengaruh skarifikasi dan lama perendaman dengan ekstrak daun sirih menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap seluruh parameter pengamatan.

3.1. Daya Berkecambah (%)

Daya berkecambah merupakan jumlah kecambah yang dihasilkan dalam jangka waktu yang ditetapkan dibagi dengan jumlah benih yang berkecambah. Daya kecambah benih saga pohon dihitung berdasarkan jumlah kecambah yang dihasilkan sampai dengan 28 HST.

Berdasarkan Tabel 2, persentase daya kecambah yang terbesar yaitu perlakuan pengamplasan (91,67%). Selanjutnya diikuti oleh penggoresan (69,45%) dan persentase terkecilnya adalah pada perlakuan pelukaan (50,00%).

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi mekanik berbeda nyata dengan persentase daya berkecambah benih pada taraf 5%. Daya berkecambah yang tinggi merupakan hasil proses metabolisme perkecambahan benih yang berlangsung cepat dan cukup tersedia cadangan makanan dalam benih. Skarifikasi menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas kulit benih sehingga laju imbibisi benih tinggi. Didukung oleh Juanda (2013), laju

imbibisi yang tinggi diikuti dengan penguraian cadangan makanan yang tinggi.

Selanjutnya daya berkecambah pada perlakuan perendaman ekstrak daun sirih menunjukkan rata-rata persentase yang berbeda-beda. Rata-rata persentase daya berkecambah tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman selama 40 menit (77,78%). Sedangkan persentase daya berkecambah terendah terdapat pada lama perendaman selama 50 menit (59,26%). Perlakuan lama perendaman benih tidak berbeda nyata dengan persentase daya berkecambah benih.

Kehilangan daya tumbuh sebagian besar dialami oleh persentase terendah yaitu perlakuan skarifikasi dengan pelukaan, serta perlakuan perendaman selama 50 menit. Hal ini dijelaskan oleh Noflindawati (2014), jika pada saat berkecambah benih belum dapat melakukan fotosintesis maka benih menggunakan cadangan makanan, sehingga ketika cadangan makanan sudah digunakan dan mulai berkurang maka pada kondisi seperti ini benih akan mengalami kehilangan daya tumbuh.

Berdasarkan penelitian Tumela *et al.* (2016), benih yang tidak mampu berkecambah mencapai 80% diduga akibat dormansi, benih yang sebenarnya hidup tetapi tidak mau berkecambah. Kamil (2003) mengemukakan hal serupa bahwa syarat benih bermutu tinggi adalah benih yang mempunyai daya kecambah minimal 80%. Benih berkualitas baik dicerminkan oleh cepatnya daya tumbuh dan kecepatan tumbuh.

Selanjutnya, pada parameter ini perlakuan skarifikasi dan perendaman benih dengan ekstrak daun sirih tidak memiliki interaksi pada parameter daya berkecambah.

Tabel 2. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata daya berkecambah.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	77,78	55,56	77,78	66,67	69,45b
S ₂ (Pengamplasan)	100	100	100	66,67	91,67a
S ₃ (Pelukaan)	44,44	55,56	55,56	44,44	50,00c
Rata-Rata	74,07	70,37	77,78	59,26	72,22

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

3.2. Waktu Berkecambah

Dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan untuk berkecambah mulai dari 1 HST sampai benih berkecambah normal persatuan percobaan dengan batas akhir pengamatan pada 28 HST.

Hasil sidik ragam yang dimuat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata persentase waktu berkecambah terlama yaitu pada perlakuan pengamplasan (8,33 hari). Selanjutnya diikuti oleh perlakuan penggoresan (7,92 hari) dan waktu benih berkecambah yang tercepat yaitu perlakuan pelukaan benih (4,46 hari).

Perlakuan pelukaan benih memiliki waktu berkecambah tercepat diduga karena lebar permukaan potongan yang dilakukan mampu memberikan kondisi tidak kedap pada kulit benih (yang mulanya kedap) sehingga benih dapat menyerap air dengan optimal. Hal ini dijelaskan oleh Nurmiaty (2014) menyatakan bahwa air masuk ke dalam benih menyebabkan aktivasi enzim, perombakan cadangan makan, transpor molekul, peningkatan respirasi dan asimilasi, insiasi pembelahan dan pembesaran sel, dan pemanjangan sel radikel diikuti munculnya radikel dari kulit benih dapat terjadi. Hal ini sejalan dengan Lestari (2018), benih saga pohon terlapisi oleh lapisan lilin yang keras yang menyebabkan benih tersebut mengalami dorman. Sehingga perlu dilakukan pretreatment sebelum benih dikecambahkan. Oleh karena itu, skarifikasi yang optimal dapat memberikan pengaruh nyata pada patahnya dormansi benih yang berpengaruh pada waktu berkecambah benih.

Selanjutnya pada rata-rata waktu berkecambah, dapat diketahui bahwa waktu yang cenderung lebih lama ada pada perlakuan perendaman selama 20 menit (10,07 hari). Selanjutnya diikuti oleh perendaman selama 50 menit (7,37 hari), 30 menit (5,70 hari) dan yang cenderung lebih cepat yaitu perendaman selama 40 menit (4,46 hari).

Persentase yang cenderung lebih tinggi yaitu perendaman selama 40 menit menunjukkan hasil yang optimal. Karena menurut Tumela *et al.* (2016) benih diduga terjaga dari infeksi mikroorganisme dan memiliki simpanan energi yang cukup di dalam cadangan makanan untuk

proses perkecambahan jika memperoleh perlakuan dengan optimal.

Selanjutnya pada parameter persentase waktu berkecambah tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih. Laila *et al.* (2018) menjelaskan bahwa oksigen akan masuk ke dalam benih dan merombak cadangan makanan yang digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan kecambah normal dengan cepat dan serentak dalam waktu yang sama.

Perlakuan pelukaan benih memiliki waktu berkecambah tercepat diduga karena lebar permukaan potongan yang dilakukan mampu memberikan kondisi tidak kedap pada kulit benih (yang mulanya kedap) sehingga benih dapat menyerap air dengan optimal. Hal ini dijelaskan oleh Nurmiaty (2014) menyatakan bahwa air masuk ke dalam benih menyebabkan aktivasi enzim, perombakan cadangan makan, transpor molekul, peningkatan respirasi dan asimilasi, insiasi pembelahan dan pembesaran sel, dan pemanjangan sel radikel diikuti munculnya radikel dari kulit benih dapat terjadi. Hal ini sejalan dengan Lestari (2018), benih saga pohon terlapisi oleh lapisan lilin yang keras yang menyebabkan benih tersebut mengalami dorman. Sehingga perlu dilakukan pretreatment sebelum benih dikecambahkan. Oleh karena itu, skarifikasi yang optimal dapat memberikan pengaruh nyata pada patahnya dormansi benih yang berpengaruh pada waktu berkecambah benih.

Selanjutnya pada rata-rata waktu berkecambah, dapat diketahui bahwa waktu yang cenderung lebih lama ada pada perlakuan perendaman selama 20 menit (10,07 hari). Selanjutnya diikuti oleh perendaman selama 50 menit (7,37 hari), 30 menit (5,70 hari) dan yang cenderung lebih cepat yaitu perendaman selama 40 menit (4,46 hari).

Persentase yang cenderung lebih tinggi yaitu perendaman selama 40 menit menunjukkan hasil yang optimal. Karena menurut Tumela *et al.* (2016) benih diduga terjaga dari infeksi mikroorganisme dan memiliki simpanan energi yang cukup di dalam cadangan makanan untuk proses perkecambahan jika memperoleh perlakuan dengan optimal.

Tabel 3. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata waktu benih berkecambah.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	11,44	5,00	5,11	10,11	7,92a
S ₂ (Pengamplasan)	13,78	7,11	5,43	7,00	8,33a
S ₃ (Pelukaan)	5,00	5,00	2,83	5,00	4,46b
Rata-Rata	10,07	5,70	4,46	7,37	6,90

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Selanjutnya pada parameter persentase waktu berkecambah tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih. Laila *et al.* (2018) menjelaskan bahwa oksigen akan masuk ke dalam benih dan merombak cadangan makanan yang digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan kecambah normal dengan cepat dan serentak dalam waktu yang sama.

3.3. Kecepatan Berkecambah

Parameter kecepatan tumbuh menunjukkan kekuatan dalam pertumbuhan benih. Benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang sub optimum.

Berdasarkan Tabel 4, persentase tertinggi adalah pada perlakuan skarifikasi dengan pengamplasan benih (0,09%). Sedangkan persentase terendahnya adalah perlakuan dengan pelukaan benih (0,05%).

Pelukaan benih memiliki persentase paling kecil karena benih mudah busuk dan menurunkan potensi untuk berkecambah dengan cepat. Menurut penelitian Nurmiaty *et al.* (2014), hal ini diduga karena luasan pelukaan gunting kuku lebih besar daripada pengamplasan di hilum. Air dan gas lebih mudah masuk ke dalam benih, tetapi luas area terinfeksi cendawan akan lebih besar.

Rata-rata persentase cenderung lebih tinggi adalah pada perlakuan lama perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih selama 40 menit (0,08%). Rata-rata persentase cenderung lebih rendah terdapat pada perlakuan lama perendaman selama 50 menit (0,05%). Hal ini didukung dengan penelitian Polhaupessy (2011), semakin lama biji direndam akan mengakibatkan kurangnya O₂ sehingga menyebabkan biji tersebut sulit berkecambah.

Menurut Rofik dan Muniarti (2008), nilai kecepatan berkecambah ini menunjukkan kondisi

benih memiliki vigor yang tinggi atau rendah. Semakin tinggi nilai kecepatan berkecambah, maka semakin tinggi vigor benih dan benih semakin cepat perkecambahannya.

Benih terjaga dari infeksi mikroorganisme memiliki simpanan energi yang cukup, yang terkandung di dalam cadangan makanan untuk proses perkecambahan. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Sutopo (2002) di dalam jaringan penyimpanannya benih memiliki karbohidrat, protein, lemak, dan mineral, dimana bahan-bahan ini diperlukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan dan bentuk benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi, karena bentuk benih menentukan besarnya kecambah.

Tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih.

3.4. Persentase Kecambah Normal

Kriteria dari parameter kecambah normal yaitu kecambah yang perkembangan hipokotil baik, serta pertumbuhan kecambah yang sehat. Selanjutnya kriteria kecambah normal lainnya dijelaskan oleh Kamil (2003) apabila kebutuhan untuk perkecambahan seperti air, suhu, oksigen dan cahaya terpenuhi maka biji bermutu tinggi akan menghasilkan kecambah atau bibit yang normal (*normal seedling*).

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan skarifikasi menghasilkan nilai persentase yang berbeda pada benih kecambah normal. Perlakuan pengamplasan (83,33%) merupakan persentase kecambah normal yang cenderung lebih tinggi. Skarifikasi dengan pelukaan ujung benih memiliki persentase kecambah normal yang cenderung lebih rendah dikarenakan pelukaan yang terlalu besar dan terbuka yang menjadikan benih rentan busuk.

Tabel 4. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata kecepatan benih berkecambah.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	0,06	0,06	0,07	0,63	0,06b
S ₂ (Pengamplasan)	0,11	0,11	0,10	0,05	0,09a
S ₃ (Pelukaan)	0,05	0,05	0,08	0,03	0,05b
Rata-Rata	0,07	0,07	0,08	0,05	0,68

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata kecambah normal.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	55,56	55,56	66,67	55,53	58,33
S ₂ (Pengamplasan)	100	100	88,89	44,46	83,33
S ₃ (Pelukaan)	44,44	44,44	77,78	22,22	47,22
Rata-Rata	66,67	66,67	77,78	40,74	62,96

Perlakuan perendaman yang menghasilkan persentase kecambah normal yang cenderung lebih tinggi yaitu pada lama perendaman benih selama 40 menit (77,78%). Berdasarkan Tumela *et al.* (2016), lamanya perendaman yang melebihi waktu optimal dapat merusak kandungan zat aktif yang terdapat didalam daun sirih. Menurut Zulkarnain *et al.* (2015), benih yang diberikan perlakuan perendaman dengan air rendaman daun sirih secara optimal tidak mengalami kerusakan atau diperkirakan terhindar dari infeksi mikroorganisme.

Pada parameter persentase kecambah normal tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih.

3.5. Persentase Kecambah Abnormal

Untuk benih yang abnormal ciri-cirinya yaitu kecambah kerdil, akar dan batang busuk, kotiledon rusak dan terserang jamur. Selain itu perkembangan bagian-bagian penting lemah dan kurang seimbang.

Perlakuan skarifikasi mekanik dengan perlakuan penggoresan ujung benih (11,11%) memiliki rata-rata persentase yang cenderung lebih besar dibandingkan dengan skarifikasi yang lainnya. Jika faktor kecambah normal tidak terpenuhi maka akan ada kemungkinan kecambah menjadi abnormal. Hal ini dijelaskan oleh Lestari (2018), faktor-faktor tersebut adalah kondisi lingkungan perkecambahan yang meliputi kelembaban, suhu, oksigen, intensitas cahaya, kadar air benih, periode simpan, keadaan media, tingkat masak fisiologis benih.

Pada perlakuan perendaman dengan ekstrak daun sirih, lama perendaman selama 30 menit

memiliki persentase kecambah abnormal yang cenderung lebih rendah (3,70%) dibandingkan perlakuan lain yang memiliki persentase kecambah abnormal yang cenderung lebih tinggi yaitu 7,41%.

Kecambah abnormal yang terdapat pada saat penelitian adalah pertumbuhan yang lambat, daun berwarna kekuningan dan berjamur. Seperti yang dinyatakan oleh Suharti (2002), infeksi cendawan pada biji mengakibatkan kulit biji mengerut, timbul luka atau peradangan dan menimbulkan perubahan warna atau pembusukan yang menjadikan benih menjadi abnormal.

Menurut Zulkarnain *et al.* (2015), semakin lama benih yang direndam dalam ekstrak daun sirih, tidak berbanding lurus dengan kualitas benih. Perendaman benih dengan ekstrak daun sirih yang optimal yaitu pada lama perendaman selama 30 menit. Nalina dan Rahim (2007) menyatakan bahwa minyak atsiri dari daun sirih mengandung 30% femol dan beberapa derivatnya. Persenyawaan fenol ini diketahui memiliki aktifitas antibakteri dan minyak atsiri digunakan sebagai antijamur dan antioksidan. Sehingga persentase kecambah abnormal tidak besar (<50%) pada perendaman yang optimal.

Selanjutnya pada parameter persentase kecambah abnormal tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih.

3.6. Potensi Tumbuh Maksimum

Pada parameter perhitungan potensi tumbuh maksimum dengan menghitung persentase benih yang tumbuh menjadi kecambah. Perkecambahan benih terbagi menjadi dua yaitu kecambah normal dan kecambah abnormal.

Tabel 6. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata kecambah abnormal.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	22,23	0	11,11	11,11	11,11
S ₂ (Pengamplasan)	0	0	11,11	11,11	5,56
S ₃ (Pelukaan)	0	11,11	0	0	2,78
Rata-Rata	7,41	3,70	7,41	7,41	6,48

Tabel 7. Pengaruh pemberian skarifikasi mekanik dan lama perendaman ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap rata-rata potensi tumbuh maksimum.

Skarifikasi Mekanik	Perendaman Ekstrak Daun sirih				Rata-rata
	P ₁ 20 menit	P ₂ 30 menit	P ₃ 40 menit	P ₄ 50 menit	
	-----%				
S ₁ (Penggoresan)	77,78	55,56	77,78	66,67	69,45b
S ₂ (Pengamplasan)	100	100	100	77,78	94,45a
S ₃ (Pelukaan)	44,44	44,44	77,78	22,22	47,22c
Rata-Rata	74,10	66,67	85,19	55,56	70,37

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

Skarifikasi mekanik menghasilkan rata-rata persentase yang berbeda terhadap potensi tumbuh maksimum benih saga, rata-rata persentase tertinggi adalah pengamplasan benih (94,45%). Persentase ini tergolong tinggi karena sudah diatas 80%. Kamil (2003) mengemukakan bahwa syarat benih bermutu tinggi adalah benih yang mempunyai daya kecambah minimal 80%. Selain itu rata-rata persentase potensi tumbuh maksimum terendah pada skarifikasi mekanik adalah dengan perlakuan pelukaan ujung benih (47,22%). Persentase tersebut menunjukkan bahwa sampai dengan diakhir pengamatan banyak benih yang mati sebelum berkecambah.

Rata-rata persentase menghasilkan hasil yang berbeda-beda. Rata-rata persentase potensi tumbuh maksimum cenderung lebih tinggi adalah perlakuan dengan lama perendaman selama 40 menit (85,19%). Sedangkan rata-rata persentase potensi tumbuh maksimum terendah adalah pada perlakuan lama perendaman selama 50 menit (55,56%).

Selanjutnya pada parameter potensi tumbuh maksimum, tidak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan perendaman benih saga dengan ekstrak daun sirih. Hal ini menunjukkan keberadaan salah satu faktor dapat menghambat kinerja dari faktor lain. Hal ini didukung oleh Tumela *et al.* (2016), lamanya perendaman yang melebihi waktu optimal dapat merusak benih, terutama benih yang permukaannya sudah di skarifikasi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Skarifikasi mekanik dengan Pengamplasan (S_2) memberikan persentase terbesar terhadap daya berkecambah benih (91,67%), kecepatan berkecambah (0,09%), persentase kecambah normal (83,33%) dan potensi tumbuh maksimum (94,45%).
2. Lama perendaman yang cenderung menghasilkan persentase lebih besar yaitu dengan waktu selama 40 menit (P_3) menghasilkan persentase cenderung lebih besar kepada parameter daya berkecambah (77,78%), kecepatan benih berkecambah (0,08%), potensi tumbuh maksimum (85,19%) dan waktu berkecambah (4,46 hari).
3. Tidak terdapat interaksi antara berbagai skarifikasi mekanik dengan berbagai lama perendaman menggunakan ekstrak daun sirih terhadap seluruh parameter yang diamati.

Disarankan untuk meningkatkan viabilitas benih dapat menggunakan teknik skarifikasi pengamplasan. Disarankan untuk melakukan lama perendaman selama 40 menit. Disarankan untuk menggunakan bahan antiseptik alami lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ariati, S.R., Yulistyarini, T., & Suprpto, A. (2001). *Koleksi Polong-Polongan Kebun Raya Purwodadi*. Pasuruan, Indonesia: Kebun Raya Purwodadi-LIPI.
- Kamil, J. (2003). *Teknologi benih 1*. Padang, Indonesia: Angkasa Raya.
- Romdyah, N.L., Indriyanto., & Duryat. (2017). Skarifikasi dengan perendaman air panas dan air kelapa muda terhadap perkecambahan benih saga (*Adenanthera pavonina* L.). *Jurnal Sylva Lestari*, 5 (3): 58-65.
- Lestari, A. (2018). *Pengaruh perlakuan deoperkulasi dan konsentrasi air kelapa terhadap viabilitas benih saga pohon (Adenanthera Pavonina L.)*. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Nurmiaty, Y., Ermawati., & Purnamasari, V.W. (2014). Pengaruh cara skarifikasi dalam pematihan dormansi pada viabilitas benih saga manis (*Abrus precatorius* [L.]). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2 (1): 73-77.
- Ramji, N., Ramji, N., Iyer, R., & Chandrasekaran, S. Phenolics antibacterial from Piper betle in the prevention of halitosis. *Journal of Ethnopharmacol*, 83 (1-2): 149-152.
- Rofik, A. & Murniati, E. (2008). Pengaruh perlakuan deoperkulasi benih dan media perkecambahan untuk meningkatkan viabilitas benih aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *Buletin Agronomi*, 36 (1): 33-40.
- Schmidt, L. (2002). Pedoman penanganan benih tanaman hutan tropis dan sub tropis. Jakarta, Indonesia: Departemen Kehutanan.
- Suharti, M. (2002). Beberapa hama dan penyakit pada sengan (*Paraserianthes falcataria*) dan teknik pengendaliannya. *Buletin Penelitian Hutan*, 632, 27-46
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi benih*. Jakarta, Indonesia: Raja Grafindo Persada.
- Syahida, N. S. (2013). Pematihan Dormansi dengan GA3, KNO3 dan Skarifikasi terhadap Perkecambahan Benih Saga Pohon (*Adenanthera pavonina*). Laporan PKL UPT Balai Konservasi Tumbuhan. Purwodadi.
- Tampubolon, A., Mardiansyah, M., & Arlita, T. (2016). Perendaman benih saga (*Adenanthera pavonina* L.) dengan berbagai konsentrasi air kelapa untuk meningkatkan kualitas kecambah. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3 (1): 1-6.
- Tumela, G., Mardhiansyah, M., & Arlita, T. (2016). Pengaruh lama perendaman daun sirih (*Piper Betle* Linn.) dalam menjaga kualitas benih sengan (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Online Mahasiswa*, 3 (2): 1-7.
- Zulkarnain, T., Mardhiansyah, M., & Yoza, D. (2015). Pengaruh lama perendaman biji sengan (*Paraserianthes falcataria*) menggunakan air daun sirih (*Piper betle* Linn.) terhadap kualitas benih. *Jurnal Online Mahasiswa*, 2 (1): 1-7.

Hasil Biomassa Daun Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) pada Berbagai Tinggi Pemangkasan Saat Tahun Ketiga Siklus Produksi

Leaves Biomass Yield of *Moringa oleifera* Lam. at Various High Pruning in The Third Year of Production Cycle

Bambang Budi Santoso^{1,*}, Jayaputra¹, IGM. Arya Parwata¹

¹Kelompok Peneliti Bidang Ilmu Pengembangan Pertanian Lahan Kering Fakultas Pertanian, UNRAM

*Corresponding author: bbsjatropha1963@gmail.com / bambang.bs@unram.ac.id

Abstract

Pruning on Moringa trees aims to increase branching that affects the increase in yield of leaf biomass, and is also routinely carried out with the aim of plant performance provides benefits for ease of maintenance and harvesting as well as the sustainability of production. This pruning study aims to determine the effect of high pruning on the yield of Moringa leaf biomass in the third year of the production cycle, has been carried out in rainfed lowland rice fields. Randomly block designed trials with high pruning as a single factor, namely pruning at a height of 25 cm, 50 cm, 75 cm, and 100 cm from the ground, and was made in three replications. The results showed that the height of pruning had no significant effect on the yield of Moringa leaf biomass in the third year of the production cycle.

Keywords: dry weight, performance, branching, shoots

1. PENDAHULUAN

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) yang tumbuh dan berkembang di Indonesia merupakan spesies asli dari Timur Tengah termasuk India, Pakistan, Bangladesh, dan juga Indonesia hingga Afghanistan (Fahey, 2005). Pada awal abad ke-20, tanaman kelor kemudian diperkenalkan di Afrika Timur, dan kemudian berkembang di berbagai daerah tropis lainnya (Foidl *et al.*, 2001), termasuk di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat.

Potensi pemanfaatan tanaman kelor sangat luas, yaitu sebagai sumber pangan dan makanan ternak (Prajapati *et al.*, 2003), sumber obat yang berguna (Busani *et al.*, 2011), bahan pembersih air kotor (Mustapha *et al.*, 2012), tanaman ini juga dapat sebagai sumber energi alternatif bahan bakar (biodiesel) yang ramah lingkungan (Dorria *et al.*, 2016; Rashid *et al.*, 2008), sumber bahan antioksidan tinggi dan antimikrobia (Aminah *et al.*, 2015), serta mudah tumbuh di lahan kritis atau lahan kering (Anwar *et al.*, 2007).

Mengingat manfaat dan peranan kelor yang demikian penting dalam berbagai aspek kehidupan maka perlu dilakukan peningkatan produksi biomassa daun maupun buah dan bijinya. Terkait dengan pertumbuhan daun, maka tinggi rendahnya biomassa daun dapat dipengaruhi oleh jumlah cabang produktif pada tanaman. Salah satu teknik untuk mendapatkan tanaman yang memiliki banyak cabang produktif adalah melalui pemangkasan.

Pemangkasan (pruning) adalah pemotongan bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki, baik itu batang utama maupun cabang, agar tanaman yang dipangkas tersebut tumbuh dan berkembang membentuk kanopi yang lebih baik dalam mendukung produksi tanaman. Pemangkasan dapat dilakukan dari sejak awal yaitu sejak masih bibit atau sejak batang utama telah tumbuh maupun

setelah tanaman berumur satu tahun maupun lebih (Jongschaap, 2008), yang bertujuan untuk merangsang munculnya tunas-tunas produktif (Destifa, 2016), sehingga jumlah tunas akan meningkat dengan semakin intensifnya frekuensi pemangkasan (Singh *et al.*, 2006).

Pemangkasan batang utama akan merangsang pembentukan cabang yang lebih banyak dan lebih cepat dibandingkan tanpa pangkas (Marini, 2003). Pada jarak pagar, pemangkasan batang utama meningkatkan jumlah cabang primer yang tidak dibatasi jumlahnya (Raden *et al.*, 2009; Santoso *et al.*, 2014). Selain frekuensi pemangkasan, tinggi pangkas juga menentukan produksi tunas yang dihasilkan. Johan (2007) menyatakan bahwa tinggi pangkas 50 cm dapat merangsang pertumbuhan tunas teh lebih cepat. Disamping meningkatkan produksi tunas, pemangkasan juga menyebabkan terbentuknya tunas yang secara fisiologis muda (juvenil) (Basheer dan Salimia, 2007; Mason *et al.*, 2002), hal inilah yang dikehendaki pada budidaya tanaman kelor.

Berdasarkan uraian di atas dan terbatasnya informasi tentang pemangkasan pada tanaman kelor dengan tujuan peningkatan perolehan biomassa daun, maka artikel ini memaparkan hasil penelitian yang bertujuan mengetahui tinggi pemangkasan pada tanaman kelor yang telah memasuki tahun ketiga siklus produksi.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Amor-amor, Desa Gumantar Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan ketinggian wilayah penelitian ± 25 m di atas permukaan laut yang dimulai dari bulan Mei-September 2018. Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu tanaman kelor yang berasal dari perbanyakan secara generatif yang telah berumur 2

tahun. Tanaman unit percobaan sudah pernah dipanen 10 kali dengan cara memangkas setiap percabangan sepanjang 20-30 cm dari ujung apical cabang.

Desain percobaan berupa Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan, yaitu tinggi posisi pemangkasan pada batang utama, yaitu pemangkasan dengan menyisakan batang utama sepanjang 25 cm dari permukaan tanah, pemangkasan dengan menyisakan batang utama sepanjang 50 cm dari permukaan tanah, pemangkasan dengan menyisakan batang utama sepanjang 75 cm dari permukaan tanah, dan pemangkasan dengan menyisakan batang utama sepanjang 100 cm dari permukaan tanah. Masing-masing perlakuan dibuat dalam 3 blok berisikan dengan petak berukuran 1 m x 2 m berisikan 12 tanaman, dan 5 di antaranya ditetapkan sebagai sampel objek observasi.

2.1. Pemangkasan (Perlakuan)

Pemangkasan pada percobaan ini merupakan pemangkasan habis, yaitu yang tertinggal hanya batang utama. Pemangkasan tanaman kelor dilakukan dengan cara memotong batang utama dan menyisakan batang dengan panjang atau tinggi sesuai dengan perlakuan (25 cm, 50 cm, 75 cm, dan 100 cm) dari permukaan tanah, dengan menggunakan gergaji tajam dan dilakukan pada pagi hari. Pemangkasan dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi pengelupasan pada kulit kayu yang dapat menyebabkan kematian tanaman.

2.2. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman tanaman dilakukan 1 kali seminggu dan disesuaikan dengan kondisi lahan untuk menghindari terjadinya kekeringan pada lahan yang akan menghambat pertumbuhan (pertunasan) tanaman kelor.

Pemupukan tanaman dengan pupuk phonska dosis 15 gram/tanaman dengan cara membuat galian larikan di sekeliling tanah di bawah kanopi tanaman dan diberi pupuk kemudian ditutup kembali dengan tanah. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah pangkas. Penyiangian dilakukan dengan cara mencabut gulma secara manual.

2.3. Panen, Pengamatan, dan Analisis Data

Panen dilakukan pada saat percabangan tunas berumur 10 minggu setelah pemangkasan, dengan cara memotong bagian tanaman yang siap dipanen dengan menggunakan pisau tajam, kemudian dipisahkan bagian batang dan daun untuk dilakukan pengukuran biomasnya. Cara panen adalah dengan memotong bagian tanaman sesuai dengan batas daun yang telah tua (cabang sepanjang 15-20 cm dari pucuk apical). Variabel lainnya yang

diamati adalah saat tumbuh tunas, panjang tunas/cabang, jumlah tunas, diameter tunas, jumlah daun, bobot segar dan kering batang dan juga bobot segar dan kering daun.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Keragaman pada taraf 5% dan dengan uji Beda Nyata Jujur pada taraf 5% (BNJO,05).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketika tanaman kelor dipangkas, tanaman akan bertunas dan tumbuh kembali dengan subur dan vigor sehingga menghasilkan lebih banyak percabangan dengan daun yang hijau segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata bobot biomassa daun yang diperoleh dari pertanaman kelor yang dipangkas di empat ketinggian berbeda pada tingkat kepercayaan $p=0,05$ (Tabel 1 dan Tabel 2). Pertunasan dan kemudian percabangan pada batang utama kelor terus berlangsung dengan baik. Gambar 1 menunjukkan kondisi pertunasan tanaman kelor saat 21 hari setelah pemangkasan pada berbagai ketinggian dari permukaan tanah.



Gambar 1. Keragaan Pertumbuhan Awal Tunas-tunas Tanaman Kelor Setelah 21 Hari Pemangkasan.

Pertunasan pada batang utama kelor setelah dipangkas akan nampak sekitar 6-8 hari setelah pemangkasan. Tinggi pemangkasan tidak menyebabkan perbedaan saat tumbuh tunas (Tabel 1). Umur batang tanaman yang sama dan dari genetik yang sama memperlihatkan pertumbuhan yang sama. Deswanto (2010), menyatakan bahwa pada saat pecah mata tunas diperlukan energi asimilat dari batang bawah dan ditunjang dengan perkembangan mata tunas yang telah siap untuk muncul. Selanjutnya jumlah tunas yang terbentuk dipengaruhi oleh keberadaan karbohidrat yang terdapat pada sel tanaman dalam hal ini batang kelor yang berbeda tingginya. Tunas-tunas yang tumbuh merupakan tunas aksilar (percabangan primer). Tunas akan tumbuh dan berkembang dari titik tumbuh yang telah ada. Pada kondisi yang memungkinkan tunas-tunas yang semula dormant akan berkembang dengan pasokan nutrisi dari cadangan makanan pada batang kemudian terus tumbuh dari hasil kerja akar yang memasok air dan mineral, dan tunas yang tumbuh menghasilkan fotosintat.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan Adinugraha dan Moko (2006) yang mengemukakan bahwa salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kemampuan pertunasan adalah ukuran pohon.

Tabel 1. Komponen pertumbuhan kelor pada berbagai tinggi pemangkasan

Tinggi pemangkasan	Saat tumbuh tunas cabang (hsp)	Rata-rata tinggi cabang (cm)	Jumlah cabang (batang)	Rata-rata diameter cabang (cm)	Jumlah rata-rata daun per cabang (helai)
25 cm	7,6	59,8	6,7	1,2	6,5
50 cm	5,9	67,7	4,4	1,1	7,2
75 cm	5,6	70,1	6,6	1,3	7,7
100 cm	5,8	56,7	4,7	0,9	5,9
BNJ 5%	-	-	-	-	-

Keterangan: hsp= hari setelah pemangkasan

Tabel 2. Komponen hasil kelor pada berbagai tinggi pemangkasan

Tinggi pemangkasan	Bobot segar batang (cabang) (g)	Bobot kering batang (cabang) (g)	Bobot segar daun (g)	Bobot kering daun (g)
25 cm	176,1	44,7	203,7	58,4
50 cm	168,8	39,7	227,5	66,6
75 cm	149,9	33,2	213,8	67,1
100 cm	113,7	25,6	177,4	52,3
BNJ 5%	-	-	-	-

Pohon yang berukuran besar akan menghasilkan tunas yang lebih banyak daripada pohon yang berukuran kecil walaupun keduanya berumur sama. Keadaan itu disebabkan kandungan nutrisi terutama karbohidrat yang digunakan sebagai bahan makanan untuk menghasilkan tunas dalam jaringan pohon yang berukuran besar lebih banyak dibandingkan dengan pohon berukuran kecil.

Pertunasan yang berbeda tidak nyata antar ketinggian pangkasan pada tanaman kelor pada penelitian ini dikarenakan umur tanaman yang dipangkas masih relatif muda (2 tahun) sehingga masih memiliki sifat juvenil yang memungkinkan tanaman mampu beregenerasi dengan baik. Batang tanama merupakan lubuk terhadap asimilat yang dihasilkan cabang lateral untuk mendukung pertumbuhan (Chline, 1993). Zobel and Talbert (1984) mengemukakan bahwa umur tanaman berpengaruh dalam menghasilkan terubusan untuk rejuvenasi. Semakin tua umur tanaman akan semakin menurun kemampuannya dalam menghasilkan tunas. Walaupun tinggi (100 cm) yang berarti jarak akar dan titik tumbuh tertinggi jauh, namun dengan tingkat juvenil yang tinggi dari titik tumbuh aksilarnya maka akan memudahkan pertunasan terjadi. Pada pemangkasan yang rendah, walaupun jaringan titik tumbuh aksilarnya relative lebih tua, namun dengan dekatnya jarak sumber air dan mineral, yaitu akar, maka kemudahan untuk bertunas pun mendukung pertunasan.

Pertunasan yang berbeda tidak nyata di antara tinggi pemangkasan pada tanaman kelor mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya baik pada komponen pertumbuhan lainnya seperti jumlah cabang, tinggi cabang, diameter cabang, dan jika komponen hasil seperti jumlah daun, bobot segar dan bobot kering daun.

Bobot segar maupun kering tajuk merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mempelajari pertumbuhan dan hasil tanaman kelor. Bobot segar tajuk adalah bobot tanaman setelah dipanen sebelum tanaman tersebut layu dan kehilangan air, selain itu bobot segar tajuk merupakan total bobot tanaman tanpa akar yang menunjukkan hasil aktivitas metabolik tanaman itu sendiri (Salisbury dan Ross, 1995). Bobot segar dan kering daun umumnya berhubungan dengan jumlah cabang, tinggi batang, jumlah daun, serta bobot segar dan kering batang. Purwanto (2004) menyatakan bahwa di dalam tanaman terdapat hubungan yang erat antara pertumbuhan tunas dan akar. Pertumbuhan tunas yang baik akan menyebabkan pembentukan daun yang baik. Tanaman dapat menghasilkan energi yang banyak untuk keperluan proses metabolisme maupun untuk proses pertumbuhan tunasnya lebih banyak, pada pangkasan yang tinggi penyebaran tunasnya luas, sedangkan untuk pangkasan yang pendek penyebaran tunasnya sedikit namun dapat banyak karena posisi pemangkasan semakin bawah mendekati leher akar yang berpeluang akan menghasilkan tunas yang juvenile dan meristematik sehingga meningkatkan jumlah walaupun agak menumpuk (Hartman *et al.*, 2002).

Sehubungan dengan perbedaan tinggi pangkasan berpengaruh tidak nyata terhadap pertunasan maka tentunya akan berpengaruh tidak nyata pula pada komponen pertumbuhan lainnya sekaligus terhadap komponen hasil. Bobot segar dan kering daun kelor yang dapat dipanen umumnya berhubungan dengan jumlah cabang, tinggi batang, jumlah daun, serta bobot segar dan kering batang.

Sebagaimana telah dipahami dengan baik bahwa terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu bahan tanam,

yaitu faktor eksternal (lingkungan seperti iklim, tanah dan terapan teknologi) dan faktor internal (genetik termasuk kualitas dan ukuran massa sel meristem yang terdapat pada suatu bahan tanam).

4. SIMPULAN

Tinggi pemangkasan berpengaruh tidak nyata terhadap hasil (bobot) biomassa daun kelor pada awal tahun ketiga siklus produksi. Pemangkasan pada batang utama tanaman kelor saat memasuki umur tiga tahun disarankan pada ketinggian 25 cm dari atas permukaan tanah, karena dengan tinggi pemangkasan ini akan memudahkan dalam perawatan, pemanenan, serta batang hasil pangkasan dapat digunakan untuk perbanyakan vegetatif.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristekdikti atas dana penelitian melalui skim desentralisasi PTUPT 2018 dan 2019-2020 dan pak Sahru atas bantuan teknis di lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H.A., & Moko, H. (2006). *Teknik Rejuvenasi Pohon dalam Pengadaan Bibit untuk Pembangunan Hutan Tanaman.*, Informasi Teknis. 4 (1): 1-13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
- Aminah, S., Ramdani, T., & Yanis, M. (2015). Kandungan nutrisi dan sifat fungsional tanaman kelor (*Moringa oleifera*). *Balai Pertanian Perkotaan*. 5 (2): 7-14
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A.H., (2007). *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. *Phytother. Res*. 21: 17–25.
- Basheer & Salimia. (2007). Juvenility maturity and rejuvenation in woody plants. *Hebron University Research Journal*, 3 (1): 17-43.
- Busani, M., Patrick, J.M., Arnold, H., & Voster, M. (2011). Nutritional characterization of Moringa leaves. *African Journal of Biotechnology*, 10(60): 12925-12933.
- Chline, M.G. (1993). Apical dominance in phorbitis nil: effect induced by inverting the apex of the main shoot. *Ann. Bot.* 52:217-227.
- Destifa, R.E. (2016). *Pengaruh pemangkasan dan pemberian pupuk majemuk terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jambu biji merah (Psidium guajava L.) kultivar Citayam*. Skripsi, Universitas Lampung.
- Deswanto, H. (2010). *Pengaruh berbagai klon entres pada sambung pucuk terhadap pertumbuhan bibit kakao (Theobroma cacao L.)*. Skripsi, Universitas Andalas.
- Dorria, M.M.A., Mahfouze, H.A., Ali, E.A.M., & Abdelrahman, H.H. (2016). Morphological, biochemical and molecular studies on *Jatropha curcas* seedlings. *Int. J. of Chem. Tech. Research*, 9(7):37-45
- Fahey, J. (2005). A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic and prophylactic properties. *Trees Life J. Kasolo*. 757
- Foidl, N., Makkar H., & Becker K. (2001). *The miracle tree. The multiple uses of Moringa*. Wageningen. Netherlands.
- Prajapati, R.D., Murdia, P.C., Yadav, C.M., & Chaudhary, J.L. (2003). Nutritive value of drumstick (*Moringa oleifera*) leaves in sheep and goats. *Indian J. of Small Ruminants* (2):136-137.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., & Geneve, Jr. R.L. (2002). *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7th edition. Prentice Hall Inc.
- Johan, M.E. (2007). Pengaruh tinggi pangkasan dan tinggi jendangan terhadap pertumbuhan dan hasil pucuk basah pada tanaman teh asal biji. *Jurnal 8* (1). Retrieved from <http://www.ritc.or.id/publikasi/volume-8-nomor-1-2.html>.
- Jongschaap, R.E.E. (2008). *A to Z of Jatropha curcas L. Claims and facts on Jatropha curcas L.* Wageningen UR-Plant Research International, Wageningen, The Netherlands. Retrieved from www.jatropha.wur.nl.
- Marini, R.P. (2003). *Physiology of Pruning Fruit Trees*. Virginia Cooperative Extension.
- Mason, W.L., Menzies, M.I., & Biggin, P. (2002). A comparison of hedging and repeated cutting cycles for propagating clones of Sitka spruce. *Forestry*, 75(2):149-162.
- Mustapha, H. B., Jonan, C. A., & Suleyman, A. M. (2012). Kinetics of water disinfection with Moringa seed extract. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(7): 224-231.
- Purwanto. (2004). Pengaruh isomer sodium nitrofenol terhadap pertunasan dan pertumbuhan bibit tanaman pisang. *Jurnal Penelitian UNIB*. X(2): 105-108.
- Raden, I., Purwoko, B.S. Hariyadi, Ghulamahdi, M. & Santosa, E. (2009). Pengaruh tinggi pemangkasan batang utama dan jumlah cabang primer yang dipelihara terhadap produksi minyak jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 37(2): 159-166.
- Rashid, U., Anwar, F., Moser, B.R. & Knothe, G. (2008). *Moringa oleifera* oil: A possible source of biodiesel. *Bioresource Technology*, 99: 8175–8179.
- Santoso, B.B. 2012. Keragaan hasil jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) pada berbagai umur pemangkasan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 40 (1): 69-76.

- Santoso, B.B., Sudika, I.W., Jaya, I.K.D., & Aryana, I.G.P.M. (2014). Hasil biji dan kadar minyak jarak kepyar lokal Beaq Amor (*Ricinus communis* L.) pada berbagai umur pemang-kasan batang utama. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 42 (3): 244 – 249
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. 1995. *Plant Physiology*. (Lukman, D.R. & Sumaryono) Bandung, Indonesia.
- Singh, S., Bhandari, A.S., & Ansari,S.A.. (2006). Stockplant management for optimized rhizogenesis in tectonagrandis stem cuttings. *New Forest*, 31:91-96
- Zobel, J.B. & Talbert. (1984). *Applied Forest Tree Improvement. Wood and Tree Improvement*. New York: John Willey & Sons, Inc.

Pengaruh Beberapa Sistem Tanam dan Pemberian Pupuk Chitosan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Effect of Planting System and Chitosan Fertilizer on the Growth and Yield of Potato Plants (*Solanum tuberosum* L.)

Sintia Oktari¹, Nilla Kristina¹, Warnita^{1,*}

¹ Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

*Corresponding author: warnita@agr.unand.ac.id

Abstract

The tuber of potato plants (*Solanum tuberosum* L.) are eaten as vegetables plants. Interms of worldwide consumption potatoes are ranked third after rice and wheat. This study aim to determine the best interaction between planting system and chitosan concentrations fertilizer on the growth and yield of potato plants (*Solanum tuberosum* L.), to determine the best of chitosan fertilizer concentration, and the best planting system .This research was conducted in Jorong Galagah, Kenagarian Alahan Panjang, Lembah Gumanti, Solok , West Sumatra, from March - June 2018. Field trials using a completely randomized design consisted of 2 factors. The first factor was the planting system (a rectangular, a triangular, a zigzag).The second factor was chitosan fertilizer concentration (0, 3, 5, 7 ml / l). Data were analyzed statistically with the F-test at the 5% level, and significant differens were further tested with Duncan's New Multiple Range Test 5% level. Chitosan (3 ml / l) with a triangular planting system gave of 200.30 grams of tuber / plant or 22.52 tons / hectare. Chitosan at 5 ml / l with a zigzag planting system was 217 gram/clump, but yield / hectare was 9.79 tons / hectare.

Keywords: potato, cingkariang, planting system, chitosan, fertilizer

1. PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan komoditas tanaman sayuran hortikultura yang berasal dari Amerika Selatan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan pangsa pasar yang stabil. Tanaman kentang ini menyebar luas di dataran Eropa yang dibawa pada masa penjajahan oleh Spanyol dan Portugis dan akhirnya menyebar ke seluruh penjuru dunia termasuk Indonesia. Kentang adalah sayuran umbi yang banyak mengandung karbohidrat, dan dapat dikonsumsi sebagai makanan pokok pengganti beras dan jagung. Komoditi ini dapat di panen umur 90-120 hari setelah tanam tergantung jenis dan spesiesnya (Ninie, 2010).

Umumnya di Indonesia kentang dikonsumsi sebagai sayur dan belum digunakan sebagai makanan pokok pengganti beras, namun pada saat ini masyarakat cenderung mengkonsumsi kentang dalam bentuk lain seperti kentang goreng dan bentuk makanan kecil hasil industri. Perubahan pola konsumsi kentang di masyarakat dan berkembangnya restoran fastfood di kota-kota besar serta industri pengolahan yang menggunakan kentang sebagai bahan baku.

Produksi kentang di Indonesia termasuk di Sumatera Barat masih rendah dibandingkan negara lain. Produksi kentang Australia 39,69 ton per hektar, Amerika 47,15 ton per hektar, Jepang 30 ton per hektar dan Laos 30,04 ton per hektar (Faostat, 2015).

Pada umumnya produksi tanaman kentang berhubungan dengan kerapatan populasi tanaman.

Kerapatan populasi yang tinggi akan menurunkan hasil karena terjadi kompetisi terhadap unsur hara, air, radiasi matahari dan ruang tumbuh sehingga akan mengurangi hasil pertanian.

Pengaturan sistem tanam memungkinkan untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Terdapat sistem tanam dengan beberapa pola yaitu pola persegi panjang, dengan jarak antar tanaman 30 cm x 70 cm, tanaman disusun lurus seperti persegi panjang. Terdapat juga pola tanam segitiga dengan jarak antar tanaman 30 cm x 70 cm namun ditengahnya diberikan satu tanaman sehingga membentuk segitiga. Selain itu juga ada pola tanam zigzag, dimana jarak tanaman adalah 30 cm x 70 cm namun letaknya digeser sehingga tanaman tidak saling berhadapan.

Sistem tanam, sistem yang umum digunakan oleh petani adalah bujur sangkar, persegi panjang, dan zigzag. Sistem tanam berbentuk bujur sangkar yaitu menanam tanaman dengan bentuk bujur sangkar dan memiliki jarak antar tiap tanaman yang sama misalnya 20 x 20 cm, sistem tanam persegi panjang adalah menanam tanaman dengan berbentuk persegi panjang yaitu memiliki ukuran panjang dan lebar yang berbeda atau memiliki sekat antara baris satu dengan yang lain, sistem tanam persegi panjang banyak digunakan dalam budidaya tanaman jagung dengan jarak tanam 70cm (jarak antar baris) x 30 cm (jarak dalam baris), dan sistem tanam zigzag yaitu menanam tanaman dengan pola seperti jajar genjang atau zigzag (Hidayat, 2008).

Selain sistem tanam, penggunaan beberapa senyawa organik tertentu dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, diantaranya chitosan dan asam salisilat. Chitosan adalah poli-(2-amino-2-deoksi- β -(1-4)-D-glukopiranos) dengan rumus molekul $(C_6H_{11}NO_4)_n$ yang dapat diperoleh dari deasetilasi kitin (Sugita 2010 cit Rachmania 2011).

Chitosan dapat dijumpai secara alamiah di beberapa organisme seperti pada karapas udang, cangkang rajungan, jamur, dan serangga. Chitosan larut dalam pelarut organik, HCl encer, HNO_3 encer, H_3PO_4 0.5%, dan CH_3COOH 1%, Tetapi tidak larut dalam basa kuat dan H_2SO_4 . Dalam kondisi asam berair, gugus amino ($-NH_2$) chitosan akan menangkap H^+ dari lingkungannya, sehingga gugus aminonya terprotonasi menjadi $-NH_3^+$ inilah yang menyebabkan chitosan bertindak sebagai garam, sehingga dapat larut dalam air, analog dengan pelarutan garam dapur dalam air.

Pupuk Fitosan mengandung senyawa chitosan yang berperan sebagai aktifator, regulator, stimulator, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, memobilisasi dan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara, dan meningkatkan laju fotosintesis dan distribusi fotosintat. Disamping sebagai *growth promotore*, oligo chitosan juga dapat berfungsi sebagai pengendali dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur (Aggara *et al.*, 2016). Kandungan sifat polikationik chitosan menjadi dasar pemanfaatan chitosan dalam berbagai bidang.

Chitosan dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian karena sifatnya yang *biodegradable*. Chitosan diserap oleh akar setelah diuraikan oleh bakteri di dalam tanah. Tanaman yang diberi aplikasi chitosan memiliki ketahanan yang baik terhadap serangan jamur.

Konsentrasi pupuk chitosan 5ml/l air meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.) kultivar Bonanza F1. (Bastiana *et al.*, 2013). Tujuan dari penelitian. untuk mendapatkan interaksi terbaik antara perlakuan sistem tanam dan pemberian konsentrasi pupuk chitosan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.), mendapatkan konsentrasi pupuk chitosan terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dan mendapatkan sistem tanam terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.).

2. METODE

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2018. Tempat penelitian ini di jorong Galagah, Kenagarian Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat dengan ketinggian tempat 1.400–

1.600 mdpl dengan curah hujan rata-rata 212 hari per tahun.

Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah sistem tanam yang terdiri dari 3 taraf yaitu sistem tanam persegi panjang, segi tiga dan zigzag. Faktor kedua adalah pupuk konsentrasi pupuk kitosan yaitu 0, 3, 5 dan 7 ml/l air. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji DNMR 5 %.

2.1. Persiapan Lahan

Pada minggu pertama dilakukan penyiapan lahan, dimulai dari pembersihan gulma yang tumbuh pada lahan, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan tanah dengan cara mencangkul tanah secara merata dan selanjutnya dibuat petakan, antar petakan dibuat selokan atau parit dengan lebar 40cm dan dalamnya 20 cm, tanah galian dinaikan keatas petakan.

Persiapan lahan, dimulai dari pembersihan gulma yang tumbuh pada lahan, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan tanah dengan cara mencangkul tanah secara merata dan selanjutnya dibuat petakan, antar petakan dibuat selokan atau parit dengan lebar 40cm dan dalamnya 20 cm, tanah galian dinaikan ke atas petakan

2.2. Pelaksanaan Penelitian

Setelah bedengan selesai, diberi pupuk kandang sapi dengan dosis 5 pupuk dasar yang ton/ha. Pupuk kandang ditebar diatas bedengan dan diaduk dan diinkubasi selama seminggu. Selanjutnya dilakukan pemasangan mulsa plastik. Bibit kentang yang digunakan diambil dari daerah Bukittinggi, Sumatera Barat dengan kriteria ukuran umbi bibit seragam, benih telah pecah dormansi atau sudah bertunas dan keadaan tunas baik vigor atau kekar. Bobot umbi yang digunakan sekitar 30 g.

Sebelum dilakukan penanaman, bibit direndam dengan chitosan terlebih dahulu sesuai dengan perlakuan dan perendaman dilakukan selama 15 menit. Penanaman bibit dilakukan dalam lubang tanam yang telah dibuat sebelumnya.

Chitosan yang digunakan yaitu merek fitosan. Konsentrasi chitosan yang dipakai adalah 0, 3, 5 dan 7 ml/liter air. Pemberian perlakuan chitosan dilakukan dengan cara menyemprotkan pada daun tanaman kentang yang dilakukan pada umur 2–7 MST

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit.

Pemberian pupuk dilakukan 2 kali masing – masing setengah rekomendasi. Pemupukan pertama pada saat tanaman kentang pada umur 3 MST dengan dosis pupuk Urea 50 kg,SP

36 50kg, dan KCL 25kg, yang kedua pada umur MST dengan dosis pupuk Urea 100 kg, SP 36 100 kg dan KCL 25 kg. Pemupukan dilakukan dengan cara membuat larikan disekitar tanaman dengan jarak larikan \pm 5cm dari tanaman.

2.3. Panen

Umbi tanaman kentang dipanen apabila tanaman kentang memiliki ciri-ciri daun dan batang menunjukkan warna kekuningan dan kering, kulit umbi tidak mudah mengelupas apabila digosok dengan jari. Panen umbi dilakukan dengan memangkas batang kentang dengan pisau kemudian di cangkul secara perlahan agar umbi tidak rusak, selanjutnya semua umbi kentang dikumpulkan ke dalam wadah keranjang untuk memudahkan pengangkutan, pengemasan dan penyimpanan.

2.4. Pengamatan

Variabel pengamatan yang dilakukan adalah tinggi tanamann, jumlah daun, jumlah umbi per tanaman, diameter umbu terbesar dan terkecil. Selain juga bobot umbi per tanaman dan per hektar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi tanaman

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan pemberian berbagai konsentrasi pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap tinggi tanaman kentang. Perlakuan konsentrasi pupuk chitosan dan sistem tanam secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kentang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 8 MST

Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam			Rata- rata
	Persegi panjang	Segi- tiga	Zigzag	
-----cm-----				
0	31,60	30,40	30,20	30,73
3	28,20	27,60	28,90	28,23
5	30,40	29,53	33,06	30,99
7	31,10	30,40	29,20	30,23
Rata-rata	30,32	29,48	30,34	30,04
KK= 7 %				

KK= 7 %
Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji F 5%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian chitosan dan sistem tanam belum dapat meningkatkan tinggi tanaman kentang. Tinggi tanaman pada berbagai kombinasi perlakuan

hampir sama, yaitu berkisar antara 27,60-33,06 cm, tinggi tanaman yang diperoleh berada dibawah deskripsi yaitu 70-80 cm. Yulimasni dan Hayani (2012) mendapatkan tinggi kentang varietas Cingkariang pada umur 60 HST yaitu rata-rata 50,53 cm.

Pertumbuhan tinggi tanaman berhubungan dengan faktor lingkungan dan ketersediaan hara dalam tanah. Hampir samanya tinggi tanaman disebabkan oleh unsur yang adalah dalam tanah telah mencukupi untuk pertumbuhan tanaman kentang. Menurut Kowalski (2006), chitosan mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk merangsang pembentukan jumlah tunas dan tinggi tanaman kentang.

Pertumbuhan dan hasil ubi kentang Go tidak dipengaruhi oleh interaksi komposisi media dan chitosan, tetapi dipengaruhi secara mandiri baik oleh komposisi media maupun chitosan (Nuraini et al, 2017).

3.2. Jumlah Daun

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap jumlah daun tanaman kentang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 8 MST

Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam		
	Persegi panjang	Segitiga	Zigzag
-----helai-----			
0	41,20 B Ab	43,13 B a	48,46 A a
3	42,46 A A	37,20 B b	44,00 A b
5	38,26 B B	43,60 A A	43,20 A b
7	43,20 A A	42,22 A A	38,40 B c

KK= 4,97%

Keterangan: Angka-Angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa interaksi antara chitosan dan sistem tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun. Respon tanaman terhadap pemberian chitosan berbeda-beda tergantung sistem tanam yang digunakan. Jumlah daun tertinggi didapatkan pada perlakuan chitosan 0 ml/liter air dan sistem tanam zigzag yaitu sebanyak 48,46. Pada konsentrasi chitosan 3 ml/liter air juga memberikan jumlah daun yang lebih tinggi pada sistem tanam zigzag meskipun tidak beda dengan persegi panjang. Pada pemberian chitosan 5 ml/liter air jumlah daun tertingginya juga didapat

dari sistem tanam zigzag dan tidak berbeda nyata dengan segitiga. Sebaliknya pada konsentrasi chitosan yang lebih tinggi jumlah daun yang dihasilkan paling rendah pada sistem tanam zigzag. Tanaman pada sistem tanam zigzag lebih leluasa dalam menyerap unsur hara dan cahaya matahari. Chitosan dapat meningkatkan jumlah daun tanaman.

Pemberian chitosan dengan konsentrasi 0,6% memberikan pengaruh terbaik untuk menghasilkan jumlah daun tanaman pada umur 8 MST dan 12 MST. Hasil penelitian Abdel-Mawgoud *et al.*, (2010) mendapatkan bahwa pemberian chitosan 2 cm³ L⁻¹ dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman strawberry. Hal ini disebabkan karena gugus amina yang terkandung dalam chitosan mendukung proses pembelahan sel dan organogenesis pada tanaman.

Pertambahan tinggi tanaman dan tunas vegetatif juga menambah jumlah daun. Daun adalah organ tanaman dimana proses fotosintesis. Saat luas daun meningkat, fotosintesis menjadi lebih besar. Luas daun meningkat akan menyebabkan tingkat asimilasi bersih meningkat sehingga tingkat pertumbuhan daun juga meningkat (Warnita *et al.*, 2017).

3.3. Jumlah Umbi per Tanaman

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap jumlah umbi per tanaman kentang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah umbi per tanaman pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 13 MST.

Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam		
	Persegi panjang	Segitiga	Zigzag
-----buah-----			
0	5,53 B Ab	5,60 B Bc	6,60 A A
3	6,20 A A	6,33 A Ab	5,73 A b
5	5,60 B Ab	5,33 B C	6,40 A ab
7	5,20 B B	6,60 A A	6,20 A ab

KK= 7,9%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT 5%.

Tabel 3 memperlihatkan pada perlakuan chitosan 0 ml/liter air, chitosan 5 ml/liter air memberikan jumlah umbi terbanyak pada sistem tanam zigzag. Sementara pada pemberian chitosan 7 ml/liter air jumlah umbi terbanyak

didapat pada sistem tanam zigzag dan segitiga yaitu berturut-turut sebesar 6,20 umbi dan 6,60 umbi. Faktor yang mungkin mempengaruhi adalah sistem tanam zigzag memiliki jarak tanam yang lebih luas dibandingkan sistem tanam lainnya, sehingga akar tanaman bisa menyerap banyak unsur hara karena tidak terjadi persaingan dengan tanaman disebelahnya. Selain jarak tanam yang lebar, letak tanaman yang tidak berhadapan membuat tanaman tidak kekurangan pencahayaan yang artinya fotosintesis terjadi secara maksimal.

Menurut Singh dan Kaur (2009) pembentukan dan pengisian umbi pada kentang melibatkan proses hormonal yang salah satu hormon yang berperan penting yaitu sitokinin, chitosan memiliki gugus amina yang berperan dalam sintesis asam amino. Salah satu penyusun asam amino adalah adenine (Holipah, 2010).

3.4. Diameter Umbi Terbesar

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam pada berbagai dosis yang diberikan terhadap diameter umbi terbesar tanaman kentang. Data dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter umbi terbesar pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 13 MST

Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam			Rata-rata
	Persegi panjang	Segitiga	Zigzag	
-----mm-----				
0	35,74	36,18	36,80	36,24
3	36,43	36,35	36,74	36,50
5	37,15	36,61	35,49	36,41
7	38,34	38,35	39,32	38,67
Rata-rata	36,91	36,87	37,08	36,95
KK= 6.5 %				

KK= 6,5 %

Keterangan: Angka-angka pada baris dan kolom berbeda tidak nyata menurut uji F 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian chitosan dengan pola tanam menghasilkan diameter umbi terbesar yang hampir sama, yaitu berkisar antara 35,49-39,32 mm. Bahkan dengan pemberian chitosan 7 ml/1liter air diameter umbi terbesarnya hampir sama sekitar 38,67 mm.

Pupuk organik berbahan aktif chitosan terhadap tanaman berperan memobilisasi dan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara, dan meningkatkan laju fotosintesis dan distribusi fotosintat. Meskipun jumlah umbi berbeda nyata tetapi diameter umbi terbesar tidak berbeda nyata, diduga hal ini berhubungan dengan waktu pembentukan umbi. Umbi yang terbentuk lebih awal mempunyai kemungkinan untuk

mendapatkan asimilat yang lebih banyak dibanding umbi yang terbentuk kemudian.

3.5. Diameter Umbi Terkecil

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap diameter umbi terkecil tanaman kentang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa interaksi antara chitosan dengan sistem tanam memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter umbi terkecil tanaman kentang. Pemberian chitosan 0 ml/l air dan sistem tanam segitiga memberikan diameter umbi terkecil yang paling banyak. Pada chitosan 3 ml/l air diameter umbi terkecil yang dihasilkan juga paling besar pada perlakuan sistem tanam segitiga. Pada perlakuan pemberian chitosan 5 ml/l air dan 7ml/l air memberikan diameter umbi yang tidak berbeda nyata pada semua sistem tanam.

Tabel 5. Diameter umbi terkecil pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 13 MST

Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam		
	Persegi panjang	Segi-tiga	Zigzag
	-----mm-----		
0	24,32 A a	25,41 A A	23,39 A a
3	21,85 B bc	24,72 A A	20,38 B b
5	21,70 A c	21,40 A B	22,69 A a
7	24,28 A a	24,05 A A	23,94 A a
KK= 5,52%			

Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMR 5%.

3.6. Bobot Umbi per Tanaman

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap bobot umbi pertanaman tanaman kentang. Data dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 dapat kita lihat terdapat interaksi antara pemberian pupuk dan sistem tanam. Pada chitosan 0 ml/l air bobot umbi per rumpun adalah sama pada semua pola tanam. Pada chitosan 3 ml/l air dan 7 ml/l air memberikan jumlah umbi per tanaman yang sama pada semua sistem tanam. Tetapi pada konsentrasi 5 ml/l air memberikan bobot umbi terbesar pada sistem tanam zigzag yaitu 217 gram. Pada perlakuan konsentrasi chitosan yang lain tidak memberikan perbedaan bobot umbi

pada semua sistem tanam. Tingginya bobot umbi pertanaman yang dihasilkan disebabkan oleh kitosan.

Tabel 6. Bobot umbi per rumpun pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam kentang pada umur 13 MST

Perlakuan Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam		
	Persegi panjang	Segitiga	Zigzag
	-----gram-----		
0	188,60 A a	159 A ab	135 A ab
3	125 A a	200,30A A	131,60A b
5	163,60AB a	113,60B B	217A a
7	131,60A a	134,30A ab	189 A ab
KK= 30%			

Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMR 5%.

Pada sistem tanam persegi panjang bobot umbinya hampir sama. Selanjutnya pada sistem tanam segitiga bobot umbi tertinggi diperoleh pada pemberian chitosan 3 ml/ l air. Sementara pada sistem tanam zigzag bobot umbi per tanaman tertinggi yang diberi chitosan dengan konsentrasi 5 ppm.

Pemberian chitosan yang berbeda mempengaruhi bobot umbi yang dihasilkan. Uthairatanakij *et al.*, 2007 menyatakan bahwa kitosan dapat meningkatkan sinyal untuk sintesis hormon tanaman seperti giberelin dalam jumlah yang optimal, apabila berlebihan akan menghambat pertumbuhan.

Selain itu bobot umbi berhubungan jumlah daun yang dapat berfotosintesis. Warnita *et al.* (2015) melaporkan bahwa daun adalah organ untuk melakukan fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Dengan bertambahnya jumlah daun akan menyebabkan jumlah cahaya, CO₂, dan air yang banyak masuk melalui stomata daun sehingga meningkat fotosintesis. Dengan peningkatan skala fotosintesis Karbohidrat yang banyak sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan secara keseluruhan pertumbuhan tanaman, termasuk bobot umbi.

3.7. Bobot Umbi per Hektar

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan pupuk chitosan dan sistem tanam terhadap bobot umbi per hektar tanaman kentang. Untuk lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 dapat kita lihat bahwa terdapat interaksi antara jumlah konsentrasi chitosan yang diberikan dengan beberapa sistem tanam. Hasil terbaik didapatkan pada sistem tanam segitiga menggunakan chitosan 3 ml/l air sebesar 22,52 ton/ha.). Jumlah tanaman dalam satu petak adalah sama-sama 20 tanaman untuk semua sistem tanam. Ini berarti sistem tanam segitiga menghasilkan jumlah populasi tanaman dalam satu hektar lebih banyak dari pola tanam lainnya. Pada chitosan 0 ml/liter air sistem tanam segitiga mampu menghasilkan bobot umbi per hektar lebih tinggi yaitu sebanyak 12,87 ton/ha tidak berbeda nyata dengan perlakuan chitosan 7 ml/l air pada pola tanam yang sama yaitu 12,33 ton/ha.

Hasil umbi per hektar sejalan dengan bobot per tanaman. Bobot umbi yang dihasilkan hampir sama pada sistem tanam persegi panjang. Selanjutnya pada sistem tanam segitiga bobot umbi tertinggi diperoleh pada pemberian chitosan 3 ml/l air. Sementara pada sistem tanam zigzag bobot umbi per tanaman tertinggi yang diberi chitosan dengan konsentrasi 5 ppm yaitu 9,79 ton/ha.

Tabel 7. Bobot umbi per hektar pada berbagai konsentrasi Chitosan dan sistem tanam 13 MST

Perlakuan Konsentrasi Chitosan (ml/l air)	Sistem Tanam		
	Persegi panjang	Segitiga	Zigzag
	-----ton-----		
0	8,91 AB a	12,87 A B	6,10 B ab
3	5,93 B a	22,52 A A	4,95 B b
5	7,74 A a	9,67 A B	9,79 A a
7	6,21 B a	12,33 A B	8,55 AB ab

KK= 25%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama dan huruf kecil yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *Fa* 5%.

Perlakuan perendaman kitosan 25 ppm pada benih tomat sebelum penanaman memberikan nilai daya tumbuh dan kecepatan tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol. Kombinasi perlakuan perendaman dan penyemprotan kitosan 25 ppm memberikan pengaruh yang untuk setiap parameter pertumbuhan meliputi tinggi, jumlah cabang, jumlah daun, panjang lebar daun serta bobot basah dan bobot kering tanaman (Ianca, 2010).

Chitosan juga mengurangi serangan penyakit, sehingga tanaman tegar dan resisten terhadap penyakit. Menurut Uthairatanakij *et al.* (2007) chitosan juga dapat mengurangi keparahan penyakit pada anggrek, mungkin dengan meningkatkan aktivitas PAL dan PPO, lignifikasi

dihasilkan dari peningkatan biosintesis fenolik senyawa atau metabolit sekunder yang diinduksi dan SAR. Juga, peningkatan resistensi penyakit dapat dimediasi sebagian melalui peningkatan konsentrasi asam jasmonat. Selain itu, resistensi terhadap infeksi penyakit juga mungkin melibatkan penutupan stomata oleh ABA.

4. SIMPULAN

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan:

1. Pemberian konsentrasi chitosan 3 ml/l air pada sistem tanam segitiga memberikan bobot umbi/rumpun yaitu 200,30 gram dengan hasil/ha paling tinggi yaitu 22,52 ton/ha. Sementara bobot umbi perumpun pada perlakuan chitosan 5 ml/l air pada sistem tanam zig zag yaitu 217 gram, namun hasil perhektar hanya mencapai 9,79 ton/ha.
2. Sistem tanam segitiga memberikan hasil/ha yang paling tinggi, sedangkan sistem tanam zigzag memberikan hasil/rumpun yang paling tinggi.
3. Pemberian konsentrasi chitosan 3 ml/l air memberikan hasil/ha yang paling tinggi, sedangkan pemberian konsentrasi chitosan 5 ml/l air hasil/rumpun yang paling tinggi.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada teknisi laboratorium fisiologi tumbuhan dan Ketua PATPKP yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Mawgoud, A.M.R., Tantawy, A.S., El-Nemr, M.A., & Sassine, Y.N. (2010). Growth and yield responses of strawberry plants to chitosan application. *European Journal of Scientific Research*, 39(1):170-177.
- Anggara, R., Sularso & Junaidi. (2016). Pengaruh pemberian oligo kitosan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung Srikandi Putih-1. *J. Agrosains dan Teknologi*, 1(2):1-8.
- Hidayat, N. (2008). Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) varietas lokal Madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk fosfor. *Agrovigor*, 1(1): 55-64.
- Holipah, S.N. (2010). Aplikasi chitosan sebagai pengawet alami dalam meningkatkan mutu simpan produk pasca panen. 87 (9) : hal 176-188.
- Ianca, B.F. (2010). *Pengaruh perlakuan kitosan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (Glycine max) selama fase vegetatif dan awal fase generatif* Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Kowalski, B. (2006). Applications of soluble chitosan in vitro and in the greenhouse to increase yield and seed quality of potato minitubers. *Potato Res*, 49:167-176.

- Ninie, A. (2010). *Perkembangan Saruran Umbi Kentang dan Wortel Nusantara*. Jakarta: Swadaya.
- Nuraini, A., Hamdani, J.S., Suminar, E., & Ardiansyah, D. (2017). Aplikasi chitosan untuk meningkatkan hasil benih kentang G0 (*Solanum tuberosum* L.) kultivar granola pada berbagai jenis media tanam. *J. Kultivasi*, 16(3):466-473.
- Qariina, Audzia. (2016). *Pengaruh pemberian pupuk rizhokompos dan pupuk NPK 15:15:15 terhadap pertumbuhan dan hasil kentang Batang Hitam*. Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rachmania, D. (2011). *Karakteristik nano kitosan cangkang udang vannamei (Litopenaeus vannamei) dengan metode gelasi ionik*. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Singh, J. & Kaur, L. (2009). *Advances in Potato Chemistry and Technology*. New York: Academic Press of Elsevier.
- Suptijah, P.A., Jacob, M., & Mursid, S. (2010). Teknik peranan kitosan dalam peningkatan pertumbuhan tomat (*Lycopersicum esculentum*) selama fase vegetative. *J. Sumberdaya Perairan*, 4(1) : 9 - 14.
- Uthairatanakij, A., da Silva, J.A.T., & Obsuwan, K. (2007). Chitosan for improving orchid production and quality. *Orchid science and biotechnology*, 1(1): 1-5.
- Warnita., Swasti, E., Muhsanati., Reflinaldon., & Resti, Z. (2015). Pengaruh komposisi media terhadap pertumbuhan tanaman hias Amarylis. In Adi Jaya (Chair). *Semirata BKS Barat Bidang Ilmu Pertanian*. Palangka Raya
- Warnita, Akhir, N., Vina. (2017). Growth response of two varieties Chrysanthemum (*Chrysanthemum sp.*) on some media composition. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, 7(3): 928-935.
- Yulimasni & Hayani, (2012). *Pertumbuhan dan Produktivitas Tujuh Varietas Unggul Kentang di Batagak Kabupaten Agam*. Retrieved from http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/PR_OS2013_E10_Yulimasni%20dan%20Hayani.pdf

Aplikasi Pupuk Organik Limbah Rumah Potong Hewan untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Produktivitas Padi

Application of Organic Fertilizer from Slaughterhouse Waste to Increase Soil Fertility and Rice Productivity

Suhardjadinata^{1,*}, Nafis Pasya²

¹Dosen Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

²Alumni Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

Jl. Siliwangi No. 24 PO Box 164 Tasikmalaya 46115

*Corresponding author: hardja59@yahoo.co.id

Abstract

The slaughterhouse waste is potential to be used as organic fertilizer. The recommended technology for the utilization of it is composting. This study aims to analyse the effects of organic fertilizer from slaughterhouse waste on soil fertility and rice productivity. The research activities were carried out at the Faculty of Agriculture, University of Siliwangi, from March to July 2018. The experiment used a Split plot design that consisted of main plot and subplots. The main plot, the doses of N, P, and K fertilizer consist of four levels, i.e. 0, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ of the recommended doses. The recommended doses used are: Urea 300 kg.ha⁻¹, SP36 150 kg.ha⁻¹, and KCl 100 kg.ha⁻¹. The sub plots, the doses of organic fertilizer from slaughterhouse waste consisted of 0, 2,5 t.ha⁻¹, 5 t.ha⁻¹, and 7,5 t.ha⁻¹. The results showed that the application of the organic fertilizer from slaughterhouse waste at 5 t.ha⁻¹ doses with the level of N, P, and K fertilizer at $\frac{3}{4}$ doses and 7,5 t.ha⁻¹ doses with $\frac{1}{2}$ doses, both produced higher grain weight and improved soil fertility.

Keywords: slaughterhouse waste, organic fertilizer, rice productivity

1. PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas padi saat ini dihadapkan pada banyaknya kendala, karena rendahnya kadar bahan organik tanah dan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Amrullah *et al.*, 2014). Kadar bahan organik tanah mengalami penurunan karena petani cenderung menggunakan pupuk anorganik terus-menerus tanpa penambahan bahan organik ke dalam tanah (Suwardi dan Darmawan, 2009). Menurut Qurrohman *et al.* (2014), produksi pertanian tanpa menerapkan teknik budidaya secara lestari dan berkelanjutan berpotensi menyebabkan kerusakan tanah. Bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan tanah baik fisik, kimia dan biologi (Simarmata *et al.*, 2016). Kadar bahan organik tanah merupakan sifat tanah yang menentukan hasil tanaman (Maghfoer *et al.*, 2018), serta meningkatkan kualitas hasil panen (Sharma *et al.*, 2017).

Pupuk organik yang diaplikasikan bisa berupa kompos maupun hasil fermentasi. Pemanfaatan pupuk organik belum secara luas karena terkendala ketersediaan sumber bahan pupuk organik. Rekomendasi pemupukan organik dalam budidaya padi sawah umumnya dalam kuantitas yang besar, sehingga sumber pupuk organik tinggi, serta proses pembuatannya membutuhkan waktu dan tenaga tambahan (Bachtiar *et al.*, 2013). Hasil penelitian di Naibonat, menunjukkan pada sistem yang sudah mengintegrasikan ternak dengan tanaman dan *zerowaste*, rata-rata bahan organik yang dihasilkan secara in situ tidak dapat mencukupi sesuai takaran yang dibutuhkan (Dariah *et al.*,

2013). Salah satu alternatif pilihan yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pupuk organik adalah memanfaatkan sumberdaya lokal yang tersedia di sekitar, seperti limbah dari rumah pemotongan hewan (RPH).

Hasil sampling dari aktivitas pemotongan di rumah potong hewan adalah isi rumen, darah, serpihan daging dan lemak yang terbuang bersama air cucian dari ruang proses (Suhardjadinata, 2017). Limbah terbanyak dari rumah potong hewan ruminansia adalah isi rumen. Selain itu, terdapat kotoran hewan (*feses*) dan sisa pakan dari kandang transit.

Isi rumen ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) banyak mengandung bakteri dan protozoa. Konsentrasi bakteri sekitar 10⁹ ml⁻¹ isi rumen, sedangkan protozoa bervariasi sekitar 10⁵ – 10⁶ ml⁻¹ isi rumen (Suhardjadinata, 2017). Beberapa jenis mikroorganisme rumen adalah sebagai berikut : a) Mikroba pencernaan selulosa, b) Mikroba pencernaan hemiselulosa c) Mikroba pencernaan pati d) Mikroba pencernaan gula dan e) Mikroba pencernaan protein, sehingga isi rumen mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik baik padat maupun cair (Oktiawan *et al.*, 2015).

Isi rumen banyak mengandung nutrisi seperti N, P dan K (Castrillon *et al.*, 2009). (Wulandari, 2014) menyatakan nilai N-total rumen adalah 4,49%-5,35%. Nilai N-total meliputi N-organik dan N-anorganik yang terdiri atas amoniun, nitrat, nitrit, dan ammonia. Isi rumen mengandung protein, lemak, serat kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), abu, Ca dan P masing masing sebesar 8,86 %; 2,60%; 28,78%; 41,22%; 18,54%; 0,53% dan 0,55%. Hasil penelitian (Hartono *et al.*, 2014), isi rumen

pada limbah padat RPH Tamangapa Kota Makasar mengandung N-total 1,71 %; P₂O₅ 1,3 %; K₂O 0,56 %; C-organik 24,5%, rasio C/N 14; pH 9; dan bahan organik 3,2%.

Efektivitas bahan organik baik dalam bentuk kompos pupuk kandang, pupuk hijau, dan limbah pertanian lainnya untuk pemulihan lahan-lahan terdegradasi sudah banyak dibuktikan, sementara keefektifan aplikasi pupuk organik dari limbah rumah potong hewan belum banyak diketahui terutama pada lahan sawah (Dariah *et al.*, 2013). Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji keefektifan pupuk organik dari limbah rumah potong hewan terhadap kesuburan tanah dan produktivitas padi sebagai alternatif dari sistem pengelolaan hara terpadu (*integrated plant nutrient management system*).

2. METODE

Penelitian aplikasi pupuk organik limbah RPH pada padi sawah dilaksanakan di sawah/kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya dari bulan Maret sampai Juli 2018. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan tiga ulangan. Faktor yang dikaji dalam penelitian ini ada dua yaitu : (1) dosis pupuk N, P dan K sebagai petak utama terdiri dari : a) tanpa pupuk N, P dan K, b) pupuk N, P dan K $\frac{1}{2}$ dosis rekomendasi, c) pupuk N, P dan K $\frac{3}{4}$ dosis rekomendasi, d) pupuk N, P dan K dosis rekomendasi (dosis rekomendasi pupuk N, P, dan K adalah Urea: 300 kg ha⁻¹, SP 36: 150 kg ha⁻¹, dan KCl: 100 kg ha⁻¹) (Balai Besar Penelitian Padi, 2015). (2) dosis pupuk organik limbah RPH sebagai anak petak terdiri dari : a) tanpa pupuk organik, b) 2,5 t ha⁻¹, c) 5 t ha⁻¹, dan d) 7,5 t ha⁻¹. Pupuk organik dibuat dengan komposisi isi rumen banding kotoran sapi 60% berbanding 40 % dan dikomposkan dengan metode anaerob (fermentasi) selama 35 hari. Hasil analisis kuantitatif dan kualitatif (Tabel 1), pupuk organik dari limbah rumah potong hewan tersebut sesuai dengan standar mutu (SNI 1970302004 atau Permentan Nomor 70/2011, Kementerian Pertanian RI, 2011).

Varietas padi yang digunakan Sidenuk (INPARI 19). Teknokrologi budidaya padi sawah menggunakan budidaya model pengelolaan tanaman padi terpadu (PPT) (Balai Besar Padi Sukamandi, 2011) yaitu jarak tanam jajar legowo 2:1 (25:15:50 cm), umur bibit 15 hari dipersemaian, dua batang per lubang tanam.

Pupuk organik limbah RPH diaplikasikan satu minggu sebelum tanam dengan cara sebar rata kemudian dibenamkan bersamaan dengan perataan lahan. Pupuk N (urea) diberikan dua kali yaitu masing masing 50 % dari dosis N yang diuji pada 7 hari setelah tanam dan pada fase primordia (48 hari setelah tanam). Sedangkan pupuk P dan K diaplikasikan pada saat tanam.

Parameter yang diamati adalah: (1) sifat kimia tanah (C-organik, KTK, kadar hara N,P dan K, dan pH tanah; dan (2) pertumbuhan dan hasil padi. Data dianalisis dengan analisis ragam taraf nyata 5%. Jika hasil uji F nyata dilakukakan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Tabel 1. Hasil analisis kualitas dan kuantitas pupuk organik berbahan limbah RPH.

Parameter	Satuan	Hasil	Permentan No 70/2011
C-Organik	%	23,32	15-58 %
C/N	-	18,84	15-25 %
BahanIkutan	%	-	Maks 2%
pH	%	8,84	4-9
N-total	%	1,66	Min 0,10 %
P ₂ O ₃	%	1,99	Min 0,10 %
K ₂ O	%	0,28	Min 0,20 %
Mikroba Kontaminan			
<i>E.coli</i>	MPN	Negatif	Maks 10 ²
<i>Salmonella sp</i>	MPN	Negatif	Maks 10 ²
Fe	Ppm	10,43	Maks 500 ppm
Mn	Ppm	336,31	Maks 500 ppm
Zn	Ppm	134,88	Maks 500 ppm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kesuburan Kimia Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah sebelum percobaan dan setelah percobaan pada berbagai perlakuan aplikasi pupuk organik limbah RPH yang dikombinasikan dengan pemupukan N, P dan K pada berbagai dosis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan yang dipupuk dengan pupuk anorganik (N, P dan K) sifat-sifat kimia tanah setelah percobaan relatif sama dengan sebelum percobaan. Pada semua perlakuan aplikasi pupuk organik limbah RPH yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, dan K, meningkatkan pH tanah, kandungan Organik, unsur N, P₂O, K₂O, dan C/N rasio tanah setelah tanaman dipanen. Hal ini karena peran bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keharuan tanah.

Penambahan bahan organik terhadap pH dapat meningkat karena asam-asam organik hasil dekomposisi akan mengikat Al membentuk senyawa kompleks (khelat), sehingga Al-tidak terhidrolisis lagi. Penambahan bahan organik pada tanah masam, antara lain inseptisol, ultisol dan andisol mampu meningkatkan pH tanah dan mampu menurunkan Al tertukar tanah (Barchia, 2009). Peran bahan organik terhadap ketersediaan hara dalam tanah tidak terlepas dengan proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses perombakan bahan organik. Dalam proses mineralisasi akan dilepas mineral-mineral hara tanaman dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg dan S, serta hara mikro). Pengaruh bahan organik terhadap ketersediaan P dapat secara langsung melalui proses mineralisasi atau secara tidak

langsung dengan membantu pelepasan P yang terfiksasi (Dariah *et al.*, 2013).

3.2. Pertumbuhan Tanaman Padi

3.2.1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat pengaruh interaksi antara aplikasi pupuk N, P, dan K dan pupuk organik limbah RPH terhadap tinggi tanaman padi pada umur 45 dan 60 hst (Tabel 3 dan 4).

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara aplikasi pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap tinggi tanaman padi (cm) umur 45 hst.

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis rekomendasi
0	37,30 a A	37,60 a A	40,03 a B	57,50 a C
2,5	39,43 b A	40,00 b A	41,30 a B	65,73 b C
5	40,80 b A	42,27 c B	70,67 b C	70,67 c D
7,5	43,37 c A	45,00 d B	67,40 c C	83,87 d D

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara aplikasi pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap tinggi tanaman padi (cm) umur 60 hst.

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis rekomendasi
0	82,07 a A	84,03 a B	83,40 a B	89,43 a C
2,5	83,40 a A	84,47 a A	84,80 ab A	90,00 a B
5	83,03 a A	85,13 a B	84,80 b B	90,73 a C
7,5	85,43 b A	87,53 b B	88,90 c B	97,00 b C

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 2. Sifat kimia tanah sebelum dan setelah percobaan pada berbagai perlakuan aplikasi pupuk organik limbah RPH yang dikombinasikan dengan pemupukan N, P dan K pada berbagai dosis.

Perlakuan	Sifat kimia tanah					
	pH (H ₂ O)	C-organik (%)	N (%)	C/N	P ₂ O ₅ mg 100 g ⁻¹	K ₂ O mg 100 g ⁻¹
Sebelum perlakuan	5,93	2,64	0,26	10,00	217,50	22,00
Setelah perlakuan						
Tanpa pupuk organik dan pupuk N, P dan K	5,94	1,84	0,23	8,00	116,90	18,36
NPK rekomendasi + tanpa pupuk organik	6,00	1,88	0,30	6,27	236,95	22,59
NPK rekomendasi + 2,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,21	2,38	0,34	7,00	250,51	31,27
NPK rekomendasi + 5,0 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,41	2,57	0,36	7,14	257,64	34,22
NPK rekomendasi + 7,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,57	2,70	0,36	7,50	266,56	38,36
NPK ¼ rekomendasi + 2,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,39	2,36	0,36	6,61	253,72	23,09
NPK ¾ rekomendasi + 5,0 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,45	2,65	0,36	7,36	265,49	25,40
NPK ¾ rekomendasi + 7,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,56	2,67	0,34	7,85	267,28	27,84
NPK ½ rekomendasi + 2,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,25	2,32	0,30	7,73	233,03	23,04
NPK ½ rekomendasi + 5,0 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,26	2,35	0,33	7,12	254,79	23,26
NPK ½ rekomendasi + 7,5 t ha ⁻¹ pupuk organik	6,47	2,40	0,33	7,27	259,78	29,15

Pada Tabel 3 dan 4 terlihat bahwa aplikasi pupuk organik limbah RPH berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi pada umur 45 dan 60 hst pada semua taraf dosis pupuk N, P, dan K, dengan pola pengaruhnya berbeda tergantung pada dosis pupuk N, P, dan K yang diaplikasikan. Demikian pula sebaliknya, aplikasi pupuk N, P, dan K berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi pada umur 45 dan 60 hst pada semua taraf dosis pupuk organik limbah RPH, dengan pola pengaruhnya juga tergantung pada dosis pupuk organik limbah RPH yang diaplikasikan.

Aplikasi pupuk organik limbah RPH pada setiap taraf dosis pupuk N, P, dan K menghasilkan tinggi tanaman padi lebih tinggi dibandingkan dengan yang tanpa aplikasi pupuk organik limbah RPH. Aplikasi pupuk organik limbah RPH 7,5 t ha⁻¹ dengan pupuk N, P, dan K ¾ dosis rekomendasi menghasilkan tinggi tanaman berbeda tidak nyata dibanding dengan yang diaplikasikan pupuk N, P, dan K dosis rekomendasi dengan tanpa pupuk organik limbah RPH. Hal ini karena aplikasi pupuk organik limbah RPH secara kimiawi memiliki fungsi meningkatkan KTK, pH tanah, dan kandungan unsur hara tanah baik makro maupun mikro. Selain itu fungsi pupuk organik secara fisik dapat mengubah tanah yang semula tidak berstruktur dapat membentuk struktur yang remah sehingga akar lebih mudah menyerap hara yang dibutuhkan tanaman (Fauzia Hulopi, 2006).

Rosmarkam *et al* (2002) menyatakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman, dimana akar berperan penting karena akar berfungsi sebagai penyerap unsur hara dan translokasi unsur dari akar ke batang, daun, ataupun buah. Pupuk organik berperan terhadap ketersediaan hara makro N, P, dan K yang dibutuhkan tanaman (Amin *et al.*, 2004). Nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif yaitu penambahan ukuran besar, tinggi batang dan daun. Marzuki, *et al* (2013) menyatakan bahwa unsur P berperan di dalam proses pembelahan sel untuk membantu organ tanaman sedangkan unsur K merangsang titik-titik tumbuh pada tanaman.

3.2.2. Jumlah Anakan

Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap jumlah anakan padi pada umur 45 dan 60 hst. Pengaruh interaksi anantara dosis pupuk organik limbah RPH dengan dosis pupuk N, P, dan K terhadap jumlah anakan tanaman padi pada umur 45 dan 60 hst (Tabel 5 dan 6).

Pada Tabel 5 dan 6 terlihat, aplikasi pupuk organik limbah RPH dengan dosis 2,5 t ha⁻¹ pada taraf dosis pupuk N, P, dan K ½ dosis rekomendasi dan ¾ dosis rekomendasi berbeda tidak nyata dengan yang tanpa diberi pupuk organik limbah RPH. Aplikasi pupuk organik limbah RPH 5 t ha⁻¹ dan 7,5 t ha⁻¹ pada taraf dosis pupuk N, P, dan K ½ dosis rekomendasi dan ¾ dosis rekomendasi berbeda nyata. Aplikasi pupuk organik dengan dosis 5 t ha⁻¹ dan 7,5 t ha⁻¹ pada taraf pupuk N, P, dan K ½ dosis rekomendasi dan ¾ dosis rekomendasi menghasilkan jumlah anakan berbeda tidak nyata bahkan cenderung lebih banyak dibandingkan dengan jumlah anakan pada aplikasi pupuk N, P, dan K dosis rekomendasi tanpa pupuk organik limbah RPH. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik limbah RPH dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi (jumlah anakan per rumpun) karena pupuk organik menambah unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan tanaman, selain itu pupuk organik juga berperan meningkatkan serapan hara sehingga efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk N, P, dan K meningkat. Serapan hara tanah dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah dan bahan organik berperan sebagai daya sangga tanah terhadap kesediaan unsur hara.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap jumlah anakan tanaman padi umur 45 hst.

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis Rekomendasi
0	18,27 a A	18,93 a A	20,27 a B	23,67 a C
2,5	18,47 a A	19,67 b B	21,67 b C	25,77 b D
5	18,97 ab A	20,80 c B	22,70 b C	28,57 c D
7,5	19,93 b A	22,00 d B	24,40 c C	32,67 d D

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Seperti diketahui, tanaman padi tumbuh dan berkembang membentuk rumpun. Hasil penelitian Santosa dan Suryanto (2015) menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini bahwa

pemberian pupuk N, P dan K dikombinasikan dengan pupuk organik kandang sapi memberikan jumlah anakan dan jumlah malai per rumpun lebih banyak. Pertumbuhan vegetatif yang baik diharapkan mampu menopang pertumbuhan organ-organ generatif yang baik sehingga memberi hasil yang baik pula.

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap jumlah anakan tanaman padi umur 60 hst.

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis rekomendasi
0	27,03 a A	29,30 a B	30,37 a B	32,70 a C
2,5	27,27 ab A	29,77 a B	30,73 a B	34,57 b C
5	28,87 bc A	30,47 ab B	31,97 ab B	37,47 c C
7,5	30,73 c A	32,17 b B	33,53 b B	41,83 d C

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

3.3. Produktivitas Tanaman Padi

3.3.1. Jumlah Batang Malai Per Rumpun

Hasil analisis statistik terdapat pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap jumlah batang malai per rumpun (Tabel 7).

Pada Tabel 7 terlihat bahwa pengaruh dosis pupuk organik limbah RPH terhadap jumlah malai per rumpun berbeda tergantung pada dosis pupuk N, P, dan K yang diberikan. Demikian pula sebaliknya pengaruh dosis pupuk N, P, dan K terhadap jumlah batang malai per rumpun berbeda tergantung pada dosis pupuk organik limbah RPH yang diberikan.

Tabel 7. Pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap jumlah malai per rumpun.

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis rekomendasi
0	25,70 a A	27,60 a B	28,49 a C	30,55 a D
2,5	26,70 b A	27,86 a B	28,90 b C	31,64 b D
5	27,45 c A	28,79 b B	29,86 c C	32,62 c D
7,5	28,45 d A	29,23 c B	30,42 d C	36,23 d D

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Aplikasi pupuk organik limbah RPH berpengaruh nyata terhadap jumlah malai padi perumpun pada setiap taraf dosis pupuk N, P, dan K. Semakin tinggi dosis pupuk organik limbah RPH yang diaplikasikan semakin banyak pula jumlah malai padi perumpunya. Aplikasi pupuk organik limbah RPH 7,5 t ha⁻¹ dengan pemberian pupuk N, P, dan K ½ dosis rekomendasi, dan pemberian pupuk organik limbah RPH 5 t ha⁻¹, dengan pupuk N, P, dan K ¾ dosis rekomendasi menghasilkan jumlah malai padi per rumpun sama dengan jumlah malai yang dihasilkan pada perlakuan yang diberi pupuk N, P, dan K dosis rekomendasi tanpa pupuk organik. Dengan demikian, aplikasi pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (N, P, dan K). Pupuk organik selain berperan terhadap ketersediaan hara makro, juga berperan terhadap ketersediaan hara mikro dalam tanah. Menurut Masnun (2014), aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan kandungan hara tanah karena adanya sumbangan yang bersumber dari senyawa organik. Ade *et al* (2015) menyatakan bahwa unsur hara merupakan komponen penting bagi tanaman khususnya unsur hara makro seperti unsur hara N, P, dan K dalam jumlah cukup dan berimbang karena dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase vegetatif maupun fase generatif.

3.3.2. Bobot Gabah Kering Panen

Terdapat pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap bobot gabah kering panen per hektar (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh interaksi antara pupuk organik limbah RPH dengan pupuk N, P, dan K terhadap bobot gabah kering panen (t ha⁻¹)

Pupuk organik (t/ha)	Pupuk N, P, dan K			
	0 dosis	½ dosis	¾ dosis	Dosis rekomendasi
0	2,92 a A	3,21 a B	3,89 a C	4,67 a D
2,5	3,22 b A	3,45 b B	4,19 b C	5,88 b D
5	3,85 c A	3,84 c A	4,81 c B	6,38 c C
7,5	4,38 d A	4,81 d B	5,12 d C	7,69 d D

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertical dan huruf besar yang sama arah horizontal tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Aplikasi pupuk organik limbah RPH pada setiap taraf dosis pupuk N, P dan K menghasilkan bobot gabah (t ha⁻¹) lebih tinggi dibandingkan dengan yang hanya dipupuk N, P dan K saja. Seperti halnya pada jumlah batang malai per rumpun, aplikasi pupuk organik limbah RPH pada dosis 2,5 t ha⁻¹ sampai dengan 7,5 t ha⁻¹ pada taraf dosis pupuk N, P dan K yang sama (dosis

rekomendasi, ¾ dosis rekomendasi dan ½ dosis rekomendasi) menghasilkan bobot gabah per hektar lebih tinggi dari yang tidak diberi pupuk organik limbah RPH.

Aplikasi pupuk organik dari limbah RPH dengan dosis 5 t ha⁻¹ ditambah dengan pemberian pupuk N, P dan K ¾ dosis rekomendasi, dan aplikasi pupuk organik limbah RPH dosis 7,5 t ha⁻¹ ditambah dengan pemberian pupuk anorganik N, P dan K ½ dosis rekomendasi menghasilkan bobot gabah lebih tinggi dari yang hanya diaplikasikan pupuk N, P dan K dosis rekomendasi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik N, P dan K ¼ sampai ½ dosis rekomendasi.

Dari penelitian ini terlihat bahwa pupuk organik berperan sangat besar dalam meningkatkan kesuburan tanah, dan akan menentukan produktivitas tanah. Peranan bahan organik tidak hanya berperan dalam penyediaan hara tanaman saja, namun yang jauh lebih penting terhadap perbaikan sifat fisik, biologi dan sifat kimia tanah lainnya seperti terhadap pH tanah, kapasitas pertukaran kation dan anion tanah, daya sangga tanah (Hartati *et al.*, 2013). Bahan organik juga berperan untuk meminimalisir dampak unsur-unsur yang bersifat toksis bagi pertumbuhan tanaman (Hartati *et al.*, 2014).

Aplikasi pupuk organik limbah RPH dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Pengurangan pupuk anorganik akan menghemat penggunaan pupuk anorganik, karena dengan jumlah pupuk yang lebih sedikit akan diperoleh hasil yang sama atau lebih tinggi. Usaha penurunan jumlah penggunaan pupuk anorganik ini akan menguntungkan banyak petani. Bahan organik tanah dalam pengelolaan lahan berkelanjutan berperan dalam pengaturan dinamika unsur hara tanah (Tadini *et al.*, 2018). Bahan organik di samping berpengaruh terhadap pasokan hara tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap sifat fisik, biologi dan kimia tanah lainnya (Suminarti & Susanto, 2015). Syarat tanah sebagai media tumbuh dibutuhkan kondisi fisik dan kimia yang baik. Peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah meliputi: struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air.

4. SIMPULAN

1. Aplikasi pupuk organik limbah RPH dan pupuk anorganik (N, P dan K) meningkatkan kesuburan kimia tanah yaitu : pH tanah, kandungan C-organik, unsur N, P dan K dalam tanah.
2. Aplikasi pupuk organik limbah RPH 5 t ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik (N, P dan K) ¾ dosis rekomendasi, dan aplikasi pupuk organik limbah RPH 7,5 t ha⁻¹ ditambah pupuk N, P dan K ½ dosis rekomendasi menghasilkan bobot gabah lebih tinggi dan

meningkatkan kesuburan tanah dari yang dipupuk N, P dan K dosis rekomendasi. Aplikasi pupuk organik limbah RPH dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik $\frac{1}{4}$ sampai $\frac{1}{2}$ dosis rekomendasi.

3. Untuk meningkatkan kesuburan kimia tanah dan produktivitas padi, dapat diaplikasikan pupuk organik limbah RPH sebanyak 2,5 t ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik (N, P dan K) dosis rekomendasi, 5 t ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik (N, P dan K) $\frac{3}{4}$ dosis rekomendasi, dan 7,5 t ha⁻¹ ditambah pupuk anorganik (N, P dan K) $\frac{1}{2}$ dosis rekomendasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Ristekdikti atas bantuan biaya hibah penelitian, LP2M Unsil dan Kepala UPT Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Tasikmalaya yang telah membantu pengadaan limbah RPH untuk bahan penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alavan Alavan, A., Hayati, R., & Hayati, E. (2015). Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan beberapa varietas padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Floratek*, 10, 61-68.
- Amin, M., Khan, M.A., Khan, E.A., & Ramzan, M. (2004). Effect of increased plant density and fertilizer dose on the yield of rice variety IR-6. *J. Res. Sci.* 15 (1), 09-16.
- Amrullah., Sopandie, D., Sugianta., & Junaedi, A. (2014). Peningkatan produktivitas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) melalui pemberian nano silika. *Jurnal Pangan*, 23 (1), 17-32.
- Bachtiar, T., Waluyo, S.H., & Syaikat, S.H. (2013). Pengaruh pupuk kandang dan SP-36 terhadap pertumbuhan tanaman padi sawah. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*, 9 (2), 151-159.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, (2015). Pemupukan pada tanaman padi. Retrieved from <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/info-teknologi/content/226-pemupukan-pada-tanaman-padi>.
- Barchia, M.F. (2009). *Agroekosistem tanah mineral masam*. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.
- Castrillon, L., Fernandez, N.Y., Maranon, E., Garcia, L., & Berrueta, J. (2009). Anoxic-aerobic treatment of the liquid fraction of cattle manure. *Waste Management*, 29, 761-766.
- Dariah, A., Nurida, N. L., & Sutono. (2013). Peranan pembenah tanah untuk perbaikan kualitas tanah, peningkatan produksi tanaman pangan dan efisiensi penggunaan pupuk pada lahan kering di Panjalu, Ciamis, Jawa Barat. In Swastika, D.K.S., Suradisastara, K., & B. Hutabarat (Chair), *Pemanfaatan dan pendayagunaan lahan terlantar menuju implementasi reforma agraria*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Fauzia Hulopi. (2006). Pengaruh penggunaan pupuk kandang dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. *Buana Sains*, 6 (2): 165-170.
- Hartati, S., Minardi, S., & Ariyanto, D. P. (2013). Muatan titik nol berbagai bahan organik, pengaruhnya terhadap kapasitas tukar kation di lahan terdegradasi. *Sains Tanah*, 10 (1), 27- 36.
- Hartati, S., Syamsiah, J., & Erniasita, E. (2014). Imbangan paitan (*Tithonia diversifolia*) dan pupuk phonska terhadap kandungan logam berat Cr pada tanah sawah. *Sains Tanah-Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 11 (1), 21-28.
- Hartono, S., Hiola, F., & Nur, S. (2014). Parameter kualitas limbah padat rumah potong hewan tamangapa kota Makassar sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos. *Jurnal Bionature*, 15 (2): 137-141.
- Hermawati, T. (2012). Pertumbuhan dan hasil enam varietas padi sawah dataran rendah pada perbedaan jarak tanam. *Bioplante*, 1 (2): 108-116.
- Kementerian Pertanian RI. Peraturan Menteri Pertanian Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Retrieved from <http://psp.pertanian.go.id/assets/file/2019/Peraturan%20Menteri%20Pertanian%20Nomor%2001%20Tahun%202019%20tentang%20Pendaftaran%20Pupuk%20Organik,%20Pupuk%20Hayati,%20dan%20Pembenah%20Tanah.pdf>
- Maghfoer, M. D., Koesriharti, Islami, T., & Kanwal, N. D. S. (2018). A study of the efficacy of various nutrient sources on the growth and yield of cabbage. *Agrivita*, 40 (1), 168-176.
- Marzuki, Murniati, & Ardian. (2014). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) dengan metode SRI. Retrieved from <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/2653/2585>.
- Masnun. (2014). Pemanfaatan isi rumen sebagai starter. Retrieved from <http://www.bppjambi.info/dwn publikasi>.
- Oktiawan, Wiharyanto, Sarminingsih, A., Purwono, & Afandi, M. (2015). Strategi produksi pupuk organik cair komersial dari limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Semarang. *Jurnal Presipitasi*, 12 (2): 89-94.
- Qurrohman, B. F. T., Suriadikusuma, A., & Haryanto, R. (2014). Analisis potensi kerusakan tanah untuk produksi ubi kayu (*Manihot utilisima*) pada lahan kering di Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang. *Jurnal Agro*, 1 (1): 22-32.
- Santosa, M. & Suryanto, A. (2015). The growth and yield of paddy Ciherang planted in dry and wet season and fertilized with organic and inorganic fertilizers. *Agrivita*, 37 (1), 24-29.
- Sharma, P., Laor, Y., Raviv, M., Medina, S., Saadi, I., Krasnovsky, A., & Borisover, M. (2017). Green manure as part of organic management cycle: Effects on changes in organic matter characteristics across the soil profile. *Geoderma*, 305, 197-207.
- Simarmata, T., Hersanti., Turmuktini, T., Fitriatin, B.N., Setiawati, M.R., & Purwanto. (2016). Application of bioameliorant and biofertilizers to

- increase the soil health and rice productivity. *Hayati Journal of Biosciences*, 23 (4): 181–184.
- Suhardjadinata. (2016). Proses produksi pupuk organik limbah rumah potong hewan dan sampah organik. *Jurnal Siliwangi Seri Sains dan Teknologi*, 2 (2): 101-107.
- Suminarti, N.E. & Susanto. (2015). Pengaruh macam dan waktu aplikasi bahan organik pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) Var. Kawi. *Jurnal Agro*, 2 (1), 15–28.
- Suwardi & Darmawan. (2009). Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen melalui rekayasa kelat urea-zeolit-asam humat. In *Seminar Hasil-hasil Penelitian IPB*. Bogor.
- Tadini, A.M., Nicolodelli, G., Senesi, G.S., Ishida, D.A., Montes, C.R., Lucas, Y., & Milori, D.M.B.P. (2018). Soil organic matter in podzol horizons of the Amazon region : Humification, recalcitrance, and dating. *Science of the Total Environment*, 613–614C, 160–167.
- Wulandari, R. A. (2014). *Proses komposting limbah padat rumah potong hewan dengan Metode Aerobik dan AAO (Anaerobik-Anoksik-Oksik)*. Unpublished Master thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Pengaruh Residu Paket Dosis Pupuk Organik, Anorganik dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans Poir*)

Effect of Residual Organic, Anorganic and Bio Fertilizer Dosage Package on Growth and Results of Kangkung Plant (*Ipomoea Reptans Poir*)

Ni Made Trigunasih^{1,*}, I Wayan Narka¹

¹Program studi Agroekoteknologi, Fakultas pertanian, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Corresponding author: trigunasih@unud.ac.id

Abstract

Experiments to study the residual effect of organic, anorganic fertilizer and nitrobacter biofertilizer on growth and yield of land water spinach plant (*Ipomoea reptans Poir*) was carried out in glasshouse Faculty of Agriculture of Udayana University. This experiments was set up in Randomized Block Design with the combinations of organic, anorganic fertilizer and biofertilizer as research factor. This factor consisted of 8 treatment package. P0: without fertilizer P1 : organic fertilizer P2 : anorganic fertilizer (N, P, K), P3 : biofertilizer (nitrobacter TJ), P4 : (P1+P2), P5 : (P1+P3), P6 : (P2+P3), and P7 : (P1+P2+P3). Growth and yield of this experiment was observed such as plant height, fresh weight and dry weight of land water spinach plant. The results showed that, the residual effect of single fertilizer application was not significant, but the combination still had a significant residual effect. The effect of single residue of organic, inorganic fertilizer and nitrobacter biofertilizer each increased oven dry weight of water spinach plants: 6.50%; 4.15%; and 25.31% of controls. The effect of residues in combination with inorganic organic fertilizer application (P4) can increase oven dry weight of water spinach plant 20.26%, residual combination of organic fertilizer with nitrobacter (P5) of 41.02%, residue of inorganic fertilizer combination with nitrobacter biofertilizer (P6) of 49.75%, while the combined residual effect of the three types of fertilizer (P7) can increase oven dry weight of kangkung plants by 54.95% to the control.

Keywords: land water spinach plant, effect residu, organic fertilizer, anorganic fertilizers, bio-fertilizer

1. PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini digalakkan kembali penggunaan pupuk organik (*back to nature*), tetapi pemberian pupuk organik saja tanpa diikuti dengan pupuk kimia ternyata dapat menurunkan hasil sampai 48 % pada tahun pertama saat pemberian. Pemberian pupuk kimia secara terus menerus tanpa disertai pupuk organik dapat menurunkan kualitas tanah (Sardiana, 2015). Menanggulangi penurunan kualitas tanah dan penurunan hasil pertanian Suriadikerta dan Simanungkalit, (2006) menerapkan sistem pengelolaan hara terpadu yaitu memadukan pemberian pupuk organik, pupuk hayati dan pupuk anorganik.

Penelitian pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang, pupuk kompos, pupuk kascing, pupuk hijau, seresah, jerami telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Dahlan *et al.*, (2008) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang kuda yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, dan K berpengaruh nyata terhadap perubahan sifat-sifat tanah, yaitu kadar lengas, kadar C-organik, pH, dan P tersedia tanah. Penelitian pemberian pupuk organik dan pupuk mineral telah dilakukan selama 2 musim pada tanaman gandum. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk organik dan pupuk mineral berpengaruh sangat nyata terhadap hasil dan jerami gandum.

Demikian juga terhadap kualitas hasil dan kualitas tanah (Hlisenkovsky dan Kunzova, 2014). Khusus tentang pemberian pupuk kompos, Agustina (2007) telah melakukan penelitian pengaruh pemberian kompos terhadap beberapa sifat fisik tanah Entisol serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos dapat memperbaiki sifat tanah Entisol dan meningkatkan pertumbuhan jagung. Pemberian kompos dengan dosis 30 ton.ha⁻¹ berpengaruh terbaik dalam memperbaiki beberapa sifat fisik tanah

Penggunaan pupuk hayati (biofertilizer) masih jarang ditemukan. Salah satu penelitian yang menggunakan pupuk hayati (biofertilizer Nitrobine) dikombinasikan dengan kompos dan pupuk kimia telah dilakukan oleh El-Nagar (2010) pada tanaman bunga selama 2 musim. Berdasarkan penelitian ini ditemukan dosis optimal pada 15 ton kompos/ha, 3 gr pupuk mineral NPK per pot per bulan pada perlakuan yang menggunakan biofertilizer Nitrobine 10 gram per pot menunjukkan respon yang paling baik. Hal ini menunjukkan bahwa, peranan biofertilizer Nitrobine yang mengandung Azotobacter dan Azospirillum serta bakteri pelarut fosfat sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara.

Pemberian pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati meninggalkan pengaruh residu pada

tanah dan tanaman. Mogle *et al.* (2013) meneliti residu pupuk organik pada tanaman *Vigna unguiculata* dan tanaman *Lablab purpureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pupuk kompos *Achyranthes* memberikan pengaruh residu terbaik padana tanaman *Vigna unguiculata*, sementara compos *Parthenium* memberikan pengaruh residu terbaik pada tanaman *Lablab purpureus*. Pupuk organik meninggalkan pengaruh residu jangka panjang dan dapat meningkatkan hasil tanaman. Machhar *et al.* (2015) pengaruh residu pupuk organik, biofertilizer dan pupuk kimia setelah setelah tanaman kedelai masih dapat meningkatkan hasil gandum dan juga meningkatkan status kesuburan tanah. Dalam mengetahui pengaruh residu masing-masing pupuk organik, pupuk pabrik dan pupuk hayati serta pengaruh residu kombinasinya, maka dilakukan penelitian dengan judul pengaruh residu paket pupuk organik dan pupuk pabrik dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung. Penelitian ini dirancang seperti percobaan omission trial sehingga pengaruh residu masing masing pupuk dan kombinasinya dapat diteliti.

2. METODE

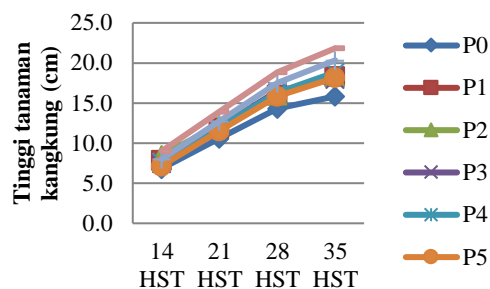
Penelitian dilakukan di rumah kaca kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Masing-masing pot diisi dengan 10 kg tanah, kemudian diberikan perlakuan paket dosis pupuk. Tanaman pertama adalah sawi hijau dan panen pada umur 30 hari. Setelah itu dilakukan penanaman benih kangkung untuk melihat pengaruh residu perlakuan pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati. Rancangan yang digunakan pada percobaan ini adalah rancangan acak kelompok dengan 8 paket perlakuan sebagai berikut: P0 (tanpa pupuk), P1 (25 ton pupuk organik/ha), P2 (300 kg pupuk NPK/ha), P3 (pupuk Hayati Nitrobakter TJ), P4 (P1 +P2), P5 (P1 + P3), P6 (P2 + P3) dan P7 (P1+P2+P3). Masing-masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga terdapat 24 pot percobaan. Parameter yang diamati pada tanaman kangkung adalah tinggi tanaman, berat segar kangkung dan berat kering kangkung.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: tanah, bibit sawi hijau, benih kangkung, pupuk organik, dan pupuk kimia N,P,K, dan pupuk hayati nitrobakter. Sedangkan alat-alat yang digunakan meliputi: ember untuk pot penanaman, ayakan untuk ngayak tanah, alat penyiraman, oven, dan timbangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa paket perlakuan yang diberikan mempunyai pengaruh residu nyata sampai sangat nyata

terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung yaitu: tinggi tanaman, berat segar tanaman sawi dan berat kering oven tanaman kangkung. Penelitian pengaruh residu ini dilaksanakan sampai tanaman kangkung berumur 35 hari. Grafik pertumbuhan tanaman disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan Gambar tersebut terlihat bahwa pengaruh residu perlakuan P7 menampilkan pertumbuhan yang paling baik, kemudian disusul oleh P6, P4 dan P5.



Gambar 1. Pengaruh Residu Perlakuan Terhadap Perkembangan Tinggi Tanaman

Residu pemberian pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman kangkung tertinggi ditemukan pada perlakuan P7 yang tidak berbeda nyata dengan P1, P2, P3, P4, P5 dan P6 tetapi berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 1). Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa pengaruh residu pemberian pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati setelah 30 hari masih ada terhadap tanaman kangkung. Demikian juga jika dilihat dari berat segar dan berat kering tanaman. Berat segar dan berat kering tanaman pada perlakuan P5, P6 dan P7, menunjukkan perbedaan nyata terhadap control, sedangkan pada perlakuan P1 P2 P3 dan P4 menunjukkan peningkatan berat segar dan berat kering terhadap control, tetapi secara statistic tidak nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh residu paket perlakuan pupuk organik, anorganik, nitrobakter dan kombinasinya terhadap tanaman kangkung

Perlakuan/ Parameter	Rata- rata tinggi tanaman (cm)	Berat segar tanaman kangkung (g)	Berat kering Tanaman kangkung (g)
0 (tanpa pupuk)	31.7 a	52.06 a	22.85 a
P1 (Organik)	36.7 b	56.21 ab	23.80 ab
P2 (Anorganik)	36.7 b	53.90 ab	24.33 ab
P3 (Nitrobakter)	36.0 b	64.15 abc	27.48 abc
P4 =P1+P2	37.7 b	55.58 bc	28.63 abc
P5 =P1+P3	36.3 b	68.48 cd	32.22 bc
P6 =P2+P3	39.7 b	78.63 de	34.21 c
P7= (P1+P2+P3)	40.0 b	80.21 e	35.40 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncant 5 %.

Residu perlakuan P1 (pemberian pupuk organik 25 ton/ha) berpengaruh terhadap tinggi tanaman kangkung, namun tidak nyata terhadap berat segar dan berat kering oven tanaman. Peningkatan berat segar dan berat kering masing-masing sebesar 7,96 % dan 6,50 % terhadap control, pengaruh residunya sangat kecil, sehingga secara statistic tidak nyata. Peningkatan yang relative kecil ini disebabkan karena pupuk organik mengandung hara N, P, K namun kandungan haranya relative rendah. Kandungan hara N, P, K pada pupuk organik yang dipakai adalah N = 0,376 %, K = 0,946 %, C-organik = 12,85 % (CV Amerta Jaya). Hasil Penelitian pemberian kompos pada tanah Entisol juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap sifat tanah dan pertumbuhan jagung (Agustina, 2007).

Pengaruh residu perlakuan P2 (pemberian pupuk anorganik) dapat meningkatkan berat kering oven tanaman kangkung sebesar 4,15 %, tetapi secara statistic tidak berbeda nyata terhadap control. Demikian juga terhadap berat segar tanaman kangkung tidak berbeda nyata (Tabel 1). Peningkatan ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk organik. Hal ini disebabkan kandungan hara pada pupuk anorganik lebih cepat tersedia sehingga lebih cepat mengalami penguapan atau leaching, tetapi sebaliknya pupuk organik yang ketersediaannya lambat sehingga masih tersedia pada tanaman berikutnya.

Pengaruh residu perlakuan P3 (pemberian pupuk hayati nitrobakter) terhadap berat kering oven tanaman kangkung tidak nyata dibandingkan dengan P0 (control) tetapi terdapat kecenderungan meningkatnya berat tanaman kangkung. Berat kering oven tanaman kangkung meningkat 25,31 %. Peningkatan ini disebabkan karena pengaruh residu pemberian nitrobakter. Bakteri Nitrobakter dapat mengikat nitrogen bebas menjadi tersedia bagi tanaman kangkung. Hasil yang hampir sama juga dilaporkan oleh Janardi (2013) bahwa pemupukan nitrobakter dapat meningkatkan anakan tanaman padi secara fenomenal menjadi 80 anakan per rumpun. Berdasarkan hasil penelitiannya Janardi menyatakan bahwa pemupukan dengan pupuk hayati nitrobakter dapat menggantikan pupuk kimia dan juga pupuk organik.

Pengaruh residu perlakuan P4 (kombinasi pupuk organik dan anorganik) secara statistic tidak berbeda nyata dengan control, dan dapat meningkatkan berat kering oven kangkung 20,26 % terhadap control. Peningkatan ini disebabkan karena pemberian kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik menyebabkan unsur hara menjadi lebih lama tersedia dan pupuk organik juga memberikan tambahan hara, meningkatkan KTK tanah dan perbaikan sifat tanah.

Pengaruh residu perlakuan P5 (kombinasi pupuk organik dengan nitrobakter) menghasilkan berat kering oven kangkung sebesar 32,22 gram

atau meningkat 41,02% dibandingkan dengan control, dan secara statistic berbeda nyata dengan control (Tabel 1). Peningkatan ini disebabkan karena residu pemberian pupuk hayati nitrobakter dan pupuk organik yang dapat meningkatkan ketersediaan hara lebih lama dalam tanah.

Pengaruh residu perlakuan P6 (kombinasi pupuk anorganik dengan nitrobakter) juga secara nyata menunjukkan peningkatan berat kering tanaman kangkung. Peningkatannya sebesar 49,75 % jika dibandingkan dengan control (P0), Peningkatan ini disebabkan karena dengan adanya nitrobakter yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik NPK dapat menyediakan unsure hara bagi tanaman kangkung. Nitrobakter dapat mengikat nitrogen bebas menjadi nitrogen masih tersedia bagi tanaman kangkung. Jika dibandingkan dengan perlakuan P3 (nitrobakter), perlakuan P6 menghasilkan berat kering oven tanaman kangkung lebih tinggi, dan secara statistic berbeda nyata (Tabel 1).

Pengaruh residu perlakuan P7 (kombinasi ketiga pupuk: pupuk organik, pupuk NPK, dan nitrobakter) menghasilkan berat kering oven tanaman kangkung tertinggi dibandingkan dengan semua perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 35,40 gram atau meningkat sebesar 54,95% terhadap kontrol. Hal ini disebabkan karena masing-masing pupuk masih menyisakan unsur hara sehingga ketersediaan hara masih baik. Pupuk organik dapat menambah kadar nitrogen tanah, kalium tanah dan dapat memperbaiki sifat fisik dan sifat kimia tanah. Pupuk kimia NPK secara langsung dalam jumlah yang relatif besar dapat menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah. Demikian juga nitrobakter dapat menambah ketersediaan nitrogen tanah melalui aktivitas bakteri nitrobakter mengikat nitrogen bebas di udara menjadi nitrogen tersedia bagi tanaman. Kelemahan di masing-masing pupuk ini akan ditutupi oleh pupuk yang lainnya.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengaruh residu pupuk organik, anorganik maupun nitrobakter secara tunggal tidak nyata pada hasil tanaman kangkung, namun terdapat kecenderungan peningkatan berat kering oven tanaman.
2. Pengaruh residu pemberian pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati nitrobakter secara tunggal masing-masing meningkatkan berat kering oven tanaman kangkung : 6,50 % ; 4,15 %; dan 25,31 % terhadap kontrol.
3. Pengaruh residu pemberian kombinasi paket dosis pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati nitrobakter berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap berat segar dan berat kering oven tanaman kangkung.
4. Pengaruh residu pemberian kombinasi pupuk organik dengan anorganik (P4) dapat

meningkatkan berat kering oven tanaman kangkung 20,26 %, residu kombinasi pupuk organik dengan nitrobakter (P5) sebesar 41,02 %, residu kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk hayati nitrobakter (P6) sebesar 49,75 %, sedangkan pengaruh residu kombinasi ketiga jenis pupuk (P7) dapat meningkatkan berat kering oven tanaman kangkung sebesar 54,95 % terhadap kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh residu ini dapat disarankan memanfaatkan pengaruh residu dari kombinasi pupuk, sedangkan residu pemberian pupuk secara tunggal sudah hampir tidak ada pengaruh residunya, sehingga perlu ditambahkan pupuk lagi. Sementara jika pemupukan sebelumnya menggunakan kombinasi, masih bisa diharapkan residunya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada LLPM Universitas Udayana dan juga Fakultas Pertanian Universitas Udayana atas bantuan dana yang diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, C. (2007). *Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap beberapa Sifat Fisik Entisol serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Brawijaya.
- Dahlan, M., Mulyati & Dulur, N.W.D. (2008). Studi Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Beberapa Sifat Tanah Entisol. *Agroteksos*, 18, 20-26 .
- El-Nagar, A.H. (2010). Effect Biofertilizer, organik compost and mineral fertilizers on the growth, flowering and bulbs production of *Narcissus tazetta* L. *J. Agric, & Env. Sci*, 9(1), 24-52.
- Hlisenkovsky., L. & Kunzova, E. (2014). Effect of mineral and organik fertilizers on yield and technological parameter of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) on Illimerized Luvisol. *Polish Journal of Agronomy*, 17, 18-24.
- Janardi, T. (2013). *Anakan padi 85- fantastis dengan perlakuan teknologi nitrobakter tanpa pupuk kimia apapun*. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=Um9M8AyaqYc>.
- Janardi, T. (2013). *Nitrobakter solusi bertani masa depan*. Retrieved from <https://ginte.wordpress.com/2013/04/16/nitrobacter-solusi-bertani-masa-depan/>.
- Machhar, R.G., Sadhu, A.C., Patel, S.K., & Patel, V.J., (2015). Residual Effect of organik Manure, Biofertilizers, & Ferlizers on Soybean – Wheat Sequence under Middle Gujarat. *International Journal of Applied Agricultural & Horticultural Science*. 6(5), 1042-1045.
- Mogle, U.P., Naikwade, P.V., & Patil, S.D. (2013). Residual Effect of Organic Manure on Growth and Yield of *Vigna unguiculata* and *Lablab purpureus* L. *Science Research Reporter*, 3(2), 135-141.
- Sardiana, I.K. (2015). *Simpanan karbon organik, kualitas tanah, dan hasil caisin (Brassica chinensis) pada pertanian organik dan konvensional di Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, Bali*. Unpublished PhD thesis, Universitas Udayana.
- Simanungkalit, R.D.M., Suriadikarta, D.A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik,w. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati, Organik Fertilizer and Biofertilizer*. Bogor: Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Pengaruh Pembumbunan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Unggul Jagung (*Zea Mays* L.) dengan Sistem Tanam Jajar Legowo

Influence of Embedding on Growth and Yield of Two Improved Varieties of Corn (*Zea mays* L.) with Jajar Legowo Planting System

Yulia Silta¹, Helti Andraini¹, Firsta Ninda Rosadi^{2,*}, Zul Irfan³

¹ Fakultas Pertanian Universitas Mahaputra Muhammad Yamin, Jln. Jenderal Sudirman No. 6, Solok, Indonesia

² Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manis, Kec. Pauh, Padang, Indonesia

³ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jln. Padang- Solok, Sukarami, Indonesia

*Corresponding author: firstanindarosadi@yahoo.com

Abstract

This study aims to obtain the best embedding on growth and yield of two improved varieties of corn and to determine the effect of interaction between varieties and intensification of embedding on growth and yield of corn with pair rows spacing 2:1. This study was conducted in , Gunung Talang District, Solok. from April to August 2018. The design used was a Split-plot Design with 4 groups. The first factor is the variety of corn plants; Nasa 29 (V1) variety, Bisi 18 (V2) variety, and the second factor as subplots, namely intensification of embedding; without embedding (P0), one time embedding (P1), twice embedding (P2). The results showed that the Nasa 29 variety (national hybrid) showed better growth and higher yields (14.62 tons / ha) compared to Bisi 18 variety (multinational hybrids) which was 9.96 tons / ha. Embedding was significantly influences plant height, 50% male flowering age, 50% female flowering age, cob length, cob circumference, and there is a tendency for embedding to increase maize production. The highest percentage of two-pronged corn was obtained in Nasa 29 variety without embedding.

Keywords: embedding, improved variety, corn, jajar legowo

1. PENDAHULUAN

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman palawija yang paling banyak diminati di Indonesia. Pemanfaatan tanaman jagung selain untuk dikonsumsi juga digunakan untuk bahan baku industri dan pakan ternak. Selain itu, jagung juga mempunyai peranan penting terhadap perekonomian nasional dan telah menempatkan jagung sebagai kontributor Produk Domestik Bruto (PDB) untuk tanaman pangan sereal, maka dapat dipahami kebutuhan jagung nasional sangatlah tinggi (Dirjen Tanaman Pangan, 2012)

Dengan meningkatnya kebutuhan jagung nasional, maka pengembangan produksi jagung menuju swasembada harus tetap dilakukan secara konsisten. Swasembada jagung yang telah dicapai pada tahun 2009 terus dipertahankan dan ditingkatkan untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka pengembangan pertanaman jagung varietas unggul produksi tinggi perlu terus diperluas.

Pemerintahan Sumatera Barat selain mencanangkan peningkatan produksi dengan penanaman varietas unggul jagung, namun juga dengan melakukan teknik budidaya yang baik. Menurut Subandi dan Manwan (1990) serta Subandi dan Subachtirodin (2005), keberhasilan peningkatan produksi jagung sangat tergantung pada kemampuan penyediaan dan penerapan inovasi teknologi yang meliputi: varietas unggul, dan teknologi budidaya yang tepat.

Dalam budidayanya, tanaman jagung membutuhkan pembumbunan. Pembumbunan akan memperkuat, memperkokoh berdirinya batang memperbaiki drainase, (Malti *et al.*, 2011; Syukur dan Rifianto, 2013).

Selain pembumbunan, dalam budidaya jagung juga dapat menerapkan sistem tanam jajar legowo. manfaat menerapkan sistem tanam legowo pada tanaman jagung adalah memudahkan pemeliharaan tanaman, terutama penyiangan gulma baik secara manual maupun herbisida, pemupukan, serta pemberian air.

2. METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat yang terletak di Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok pada ketinggian \pm 930 meter di atas permukaan laut. Jenis tanah adalah Andosol. Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai Agustus 2018.

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: benih jagung varietas unggul Nasa 29 (varietas hibrida nasional) dan Bisi 18 (varietas hibrida multinasional), pupuk kandang ayam, pupuk Urea, pupuk SP₃₆, pupuk KCl, pestisida, herbisida, dan insektisida. Selanjutnya alat-alat yang digunakan adalah: cangkul, sprayer, tali rafia, meteran, alat-alat tulis, timbangan dan lain-lain.

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Petak terpisah (Split-plot Design) dengan 4 kelompok. Faktor pertama sebagai petak utama

yaitu varietas tanaman jagung; varietas Nasa 29 (V1), varietas Bisi 18 (V2) dan faktor kedua sebagai anak petak yaitu intensitas pembumbunan; tanpa pembumbunan (P0), pembumbunan 1x (P1), pembumbunan 2x (P2). Data hasil pengamatan dianalisis secara statistika memakai analisis ragam (analysis of variance). Jika diperoleh F hitung perlakuan $> F$ tabel 5% maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf nyata 5%. Tanaman sampel yang diambil sebanyak 6 rumpun per batang tanaman setiap perlakuan dengan mengamati tinggi tanaman, umur berbunga jantan 50 %, umur berbunga betina 50 %, panjang tongkol, lingkaran tongkol, persentase jagung bertongkol dua, produksi per hektar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa intensitas pembumbunan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada umur 7 Minggu Setelah Tanam (MST) dan tinggi tanaman varietas Nasa 29 tidak berbeda nyata dengan varietas Bisi 18. Rata-rata tinggi tanaman jagung pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman dua varietas unggul jagung 7 MST dengan intensitas pembumbunan secara jajar legowo.

Pembumbunan	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembumbunan	166,77	176,88	171,83 a
Pembumbunan 1 kali	167,45	173,38	170,42 a
Pembumbunan 2 kali	173,19	178,18	175,69 b
Rata-rata	169,14 a	176,15 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata tinggi tanaman varietas Nasa 29 adalah 169,14 cm dan rata-rata tinggi tanaman varietas Bisi 18 adalah 176,15 cm. Tinggi tanaman kedua varietas tidak berbeda nyata. Data ini juga menunjukkan bahwa pembumbunan meningkatkan tinggi tanaman. Rata-rata tanaman tertinggi diperoleh dengan pembumbunan 2 kali (175,69 cm), berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan tanpa pembumbunan dan pembumbunan 1 kali, masing-masing 171,83 cm dan 170,42 cm.

Dari hasil penelitian ini, lebih tingginya tanaman jagung dengan pembumbunan 2 kali disebabkan dengan pembumbunan tanah disekitar perakaran menjadi gembur, karena tanah yang gembur memudahkan akar tanaman dalam mencari dan menyerap unsur hara dari dalam

tanah, memberikan ruang aerasi tanah (Hikmawati, 2019), Penyerapan nutrisi dan air yang cukup oleh akar (Yudianto *et al.*, 2015). Penyerapan unsur hara tersebut berpengaruh juga pada tanaman jagung karena tanaman jagung memerlukan intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi sehingga tanaman ini dapat membentuk rantai karbon sebanyak 4 buah dalam menambat karbon dioksida (CO_2) dalam melangsungkan fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995).

3.2. Umur Berbunga Jantan 50%

Hasil analisis ragam terhadap data umur berbunga jantan 50% tanaman jagung menunjukkan bahwa parameter tersebut nyata dipengaruhi oleh varietas dan intensitas pembumbunan. Rata-rata umur berbunga jantan 50% pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga jantan 50 % dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembumbunan secara jajar legowo.

Pembumbunan	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembumbunan	69,00	62,25	65,63 a
Pembumbunan 1 kali	67,75	61,75	64,75 b
Pembumbunan 2 kali	68,00	61,50	64,75 b
Rata-rata	68,25 a	61,83 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa varietas unggul nasional Nasa 29 lebih lambat berbunga jantannya dibandingkan varietas multinasional Bisi 18, masing-masing 68,25 hari dan 61,83 hari. Selanjutnya, pembumbunan ternyata mempercepat umur berbunga jantan 50%. Tanpa pembumbunan rata-rata tanaman jagung berbunga jantan 50% adalah 65,63 hari, sedangkan dengan pembumbunan 1 kali atau 2 kali umur 50% berbunga jantan menjadi 64,75 hari. Hal ini dikarenakan salah satu manfaat pembumbunan adalah menggemburkan tanah disekitar perakaran sehingga unsur hara dan air yang ada di dalam tanah dapat terserap dengan baik oleh perakaran sehingga dapat mempercepat proses pembungaan.

3.3. Umur Berbunga Betina 50%

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa umur berbunga betina 50% tanaman jagung nyata dipengaruhi oleh varietas dan intensitas pembumbunan. Rata-rata umur berbunga betina 50% pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga betina 50 % dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembumbunan secara jajar legowo.

Pembumbunan	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembumbunan	74,75	68,75	71,75 a
Pembumbunan 1 kali	73,00	68,50	70,75 b
Pembumbunan 2 kali	73,25	67,75	70,50 b
Rata-rata	73,66 a	68,33 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa umur berbunga betina 50% varietas Nasa 29 lebih lambat dibandingkan varietas Bisi 18. Umur berbunga betina 50% varietas hibrida nasional Nasa 29 adalah 73,66 hari, sedangkan varietas hibrida multinasional Bisi 18 adalah 68,33 hari. Dalam hal intensitas pembumbunan, ternyata tanaman jagung yang tidak dibumbun lebih lambat umur berbunga betina 50% dibanding tanaman yang dibumbun, baik pembumbunan 1 kali atau 2 kali.

Umur berbunga tanaman jagung pada penelitian ini dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Pembungaan merupakan suatu fenomena fisiologis yang kompleks, dimana banyak faktor yang mempengaruhi tanaman untuk sampai pada fase tersebut. Mekanisme yang terjadi di dalam organ tanaman tidak bekerja dengan sendirinya akan tetapi dirangsang oleh faktor lain yang berada di luar tanaman. Faktor ini berupa keadaan lingkungan tempat tanaman itu tumbuh. Hal ini juga dikemukakan (Darjanto dan Satifah, 2000), bahwa pada saat berakhirnya fase vegetatif dan memasuki fase generatif sebagian ditentukan/dipengaruhi oleh genotipe atau faktor dalam dan sebagian lagi oleh faktor luar atau faktor lingkungan dan budidayanya.

3.4. Panjang Tongkol Jagung

Hasil analisis ragam terhadap data panjang tongkol jagung menunjukkan bahwa parameter tersebut dipengaruhi oleh varietas dan intensitas pembumbunan, tetapi tidak dipengaruhi oleh interaksi kedua perlakuan tersebut. Rata-rata panjang tongkol dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembumbunan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa panjang tongkol jagung varietas Nasa 29 nyata lebih panjang dibanding varietas Bisi 18. Rata-rata panjang tongkol jagung varietas Nasa 29 yaitu 20,28 cm, sedangkan varietas Bisi 18 hanya 17,68 cm (Gambar 1). Pada perlakuan pembumbunan 2 kali menghasilkan tongkol yang lebih panjang dibandingkan pembumbunan 1 kali dan tanpa pembumbunan. Hal ini disebabkan, tidak hanya faktor genetik saja yang mempengaruhi panjang

tongkol namun faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap panjang tongkol.

Tabel 4. Rata-rata panjang tongkol dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembumbunan secara jajar legowo.

Pembumbunan	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembumbunan	19,55	16,70	18,13 a
Pembumbunan 1 kali	20,56	17,15	18,87 a
Pembumbunan 2 kali	21,38	19,08	20,23 b
Rata-rata	20,50 a	17,64 b	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%.

Mekanisme yang terjadi di dalam organ tanaman tidak bekerja dengan sendirinya akan tetapi dirangsang oleh faktor lain yang berada di luar tanaman. Faktor ini berupa keadaan lingkungan tempat tanaman itu tumbuh. Hal ini juga dikemukakan (Darjanto dan Satifah, 2000)



Gambar 1. Perbandingan Panjang Tongkol Jagung Varietas Nasa 29 dan Bisi 18.

3.5. Lingkar Tongkol Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkar tongkol jagung tidak dipengaruhi oleh varietas (Nasa 29 dan Bisi 18), tetapi nyata dipengaruhi oleh intensitas pembumbunan. Rata-rata lingkar tongkol pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata lingkar tongkol dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembumbunan secara jajar legowo.

Pembumbunan	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembumbunan	15,30	15,38	15,34 a
Pembumbunan 1 kali	16,27	15,92	16,10 b
Pembumbunan 2 kali	16,63	16,75	16,69 b
Rata-rata	16,07 a	16,02 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa lingkaran tongkol varietas Nasa 29 tidak berbeda nyata dengan lingkaran tongkol varietas Bisi 18. Sebaliknya, pembungkaman berpengaruh nyata terhadap lingkaran tongkol. Tanpa pembungkaman, lingkaran tongkol tanaman jagung hanya 15,34 cm. Pembungkaman 1 kali menghasilkan lingkaran tongkol 16,10 cm dan pembungkaman 2 kali menghasilkan lingkaran tongkol yang tertinggi yaitu 16,69 cm. Artinya, tongkol tanaman jagung yang dibungkam lebih besar dibanding yang tidak dibungkam. Salah satu manfaat pembungkaman adalah tanah disekitar perakaran menjadi gembur, karena tanah yang gembur memudahkan akar tanaman dalam mencari dan menyerap unsur hara dari dalam tanah, memberikan ruang aerasi tanah (Hikmawati, 2019), Penyerapan nutrisi dan air yang cukup oleh akar (Yudianto *et al.*, 2015). Penyerapan unsur hara pada sistem tanam jajar legowo dapat meningkatkan intensitas cahaya matahari yang diperoleh tanaman jagung tersebut karena tanaman jagung memerlukan intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi sehingga tanaman ini dapat membentuk rantai karbon sebanyak 4 buah dalam menambat karbon dioksida (CO₂) dalam melangsungkan fotosintesis (Salisbury dan Ross, 1995).

3.6. Persentase Jagung Bertongkol Dua

Hasil analisis ragam data persentase tanaman jagung bertongkol dua menunjukkan bahwa parameter ini dipengaruhi oleh interaksi antara varietas dan pembungkaman. Rata-rata persentase tanaman jagung bertongkol dua pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata persentase jagung bertongkol dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembungkaman secara jajar legowo.

Pembungkaman	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembungkaman	22,26 C	3,13 A	12,70 a
Pembungkaman 1 kali	9,73 ABC	5,89 AB	7,81 a
Pembungkaman 2 kali	20,47 C	4,82 AB	12,65 a
Rata-rata	17,49 b	4,61 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil dan besar yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa persentase tanaman jagung bertongkol dua tergantung varietas dan intensitas pembungkaman. Persentase tanaman bertongkol dua tertinggi (22,26%) diperoleh pada varietas Nasa 29 tanpa pembungkaman, tetapi tidak berbeda nyata dengan pembungkaman 1 kali dan 2 kali, sedangkan yang terendah terdapat pada varietas Bisi 18 tanpa pembungkaman dan tidak berbeda nyata dengan pembungkaman 1 kali dan 2 kali. Data tersebut

menggambarkan bahwa persentase tanaman jagung bertongkol dua lebih dipengaruhi oleh faktor genetik Darmawan dan Baharsyah (1983), bahwa faktor yang berpengaruh terhadap persentase jagung bertongkol dua adalah sifat genetik tanaman. Jagung hibrida Nasa 29 merupakan hasil persilangan antar galur inbrida G102612 sebagai tetua jantan dan Mal03 sebagai tetua betina dimana kedua tetua tersebut memiliki gen bertongkol dua sehingga jagung hibridanya dapat bertongkol dua dengan persentase lebih kurang 70% pada kondisi lingkungan yang sesuai (Balai Pengkajian dan Teknologi Pertanian, 2017).

3.7. Produksi per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa produksi per hektar dipengaruhi secara nyata oleh varietas tetapi tidak nyata dipengaruhi oleh intensitas pembungkaman. Rata-rata produksi per hektar dua varietas unggul jagung menggunakan sistem tanam jajar legowo 2:1 dengan tiga perlakuan pembungkaman disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata produksi per hektar dua varietas unggul jagung dengan intensitas pembungkaman secara jajar legowo.

Pembungkaman	Varietas		Rata-rata
	Nasa 29	Bisi 18	
Tanpa pembungkaman	13,70	9,19	11,44 a
Pembungkaman 1 kali	14,36	10,03	12,20 a
Pembungkaman 2 kali	15,81	10,60	13,22 a
Rata-rata	14,62 b	9,96 a	

Keterangan: Angka-angka pada kolom atau baris yang sama dan diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5%

Pada Tabel 7, Produksi per hektar jagung yang diperoleh pada penelitian ini tergolong tinggi dengan kisaran 9,19 ton pada varietas Bisi 18 dengan tanpa pembungkaman sampai 15,81 ton pada varietas Nasa 29 dengan pembungkaman 2 kali

Rata-rata produksi varietas Nasa 29 adalah 14,62 ton/ha, dengan kisaran 13,70 ton/ha dengan tanpa pembungkaman sampai 15,81 ton/ha dengan pembungkaman 2 kali. Di lain pihak, rata-rata produksi varietas Bisi 18 adalah 9,96 ton/ha dengan kisaran mulai 9,19 ton/ha bila tanpa pembungkaman sampai 10,60 ton/ha dengan pembungkaman 2 kali. Secara keseluruhan, intensitas pembungkaman tidak berpengaruh nyata terhadap produksi per hektar. Dengan kata lain, tanpa pembungkaman, pembungkaman 1 kali, dan pembungkaman 2 kali memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi per hektar. Hal ini lebih disebabkan oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan dan budidayanya.

4. SIMPULAN

1. Varietas jagung hibrida nasional Nasa 29 menampilkan pertumbuhan yang lebih baik dan hasil yang lebih tinggi (14,62 ton/ha) dibanding varietas hibrida multinasional Bisi 18 (9,96 ton/ha).
2. Intensitas pembumbunan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur berbunga jantan 50%, umur berbunga betina 50%, panjang tongkol, lingkaran tongkol, serta ada kecenderungan pembumbunan dapat meningkatkan produksi tanaman jagung.
3. Interaksi antara varietas dan intensitas pembumbunan tanaman jagung berpengaruh nyata terhadap persentase tanaman jagung bertongkol dua yang ditanam dengan sistem tanam jajar legowo 2:1. Persentase jagung bertongkol dua tertinggi diperoleh pada varietas Nasa 29 tanpa pembumbunan.

Saran dalam Penelitian yaitu ada kecenderungan intensitas pembumbunan dapat meningkatkan produksi tanaman jagung. Sehubungan dengan itu, penelitian mengenai pengaruh pembumbunan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung perlu dilakukan dengan menggunakan varietas yang berbeda.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. (2017). *Teknologi budidaya jagung hibrida*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian 40 hal.
- Darjanto & Satifah, S. (2000). *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang*. PT Gramedia, Jakarta. 43 hal.
- Darmawan, J & Baharsyah, J. (1983). *Dasar-dasar Fisiologi tanaman*. Suryandaru Utama. Semarang. 75 hal
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2012). *Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2012*. Retrieved from <http://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LAPORAN%20TAHUNAN%20DITJEN%20TP%20TAHUN%202012.pdf>.
- Hikmawati, M. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk Dan Pembumbunan Terhadap Produksi Jagung(*Zea mays L.*) *AGRI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*; 20(1), 12-22.
- Malti, Ghosh, Kaushik, Ramasamy, Rajkumar, Vidyasagar. (2011). Comparative Anatomy of Maize and its Application. *International journal of Bioresources and Stress Management*; 2(3):250-256.
- Salisbury & Ross. (1995). *Fisiologi Tumbuhan Jilid Dua Biokimia Tumbuhan Edisi Keempat*. Bandung: ITB
- Subandi & Manwan, I. (1990). *Penelitian dan teknologi peningkatan produksi jagung di Indonesia*. Jakarta : Balitbangtan, Departemen Pertanian.
- Subandi & Subachtirodin. (2005). *Penelitian dan Teknologi Peningkatan Produksi Jagung Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Syukur & Rifianto, A. (2013). *Jagung manis*. Penebar swadaya, Jakarta. 124 hlm.
- Yudianto, A.A, Fajriani S, & Aini, N. (2015). Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Pembumbunan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Garut. Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Brawijaya. *Jurnal Produksi tanaman*; 3(3), 172-181.

Fenologi Bunga Hermafrodit dan Pembentukan Buah Tanaman Salak (*Salacca sumatrana* Becc.)

Phenology of Hermafrodite Flowers and Fruit Set Sidimpuan Zalacca (*Salacca sumatrana* Becc.)

Rasmita Adelina^{1,*}, Irfan Suliansyah², Auzar Syarif², Warnita²

¹Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, Sumatera Utara.

²Dosen Program Studi Ilmu Pertanian, Program Doktorat Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

*Corresponding author: rasmita301271@gmail.com

Abstract

The flowering period of Sidimpuan zalacca always occurs throughout the year. However, its harvest is always seasonal and can no longer produce throughout the year. Therefore, there is a need for research related to the phenology of flowering and the fruit set of Sidimpuan zalacca as part of an effort to solve the problem of decreasing production. This study aimed to examine the phenology of the development of flowers and the fruit set of the Sidimpuan zalacca. This research was carried out in the village of Palopat Maria, District of Padangsidempuan Hutaimbaru, in May 2016 up to April 2017. The research methods were survey and descriptive. The results of this study that the Sidimpuan zalacca was monoecious plant. The flowering of Sidimpuan zalacca appeared at the base of the midrib of the bark every 1-1.5 months. For each Sidimpuan zalacca plant, was found 7-9 generations of flowering and fruit bunches. The length of time required by Sidimpuan zalacca from the appearance of the new flower until to the readily harvested its was 5-6 months. The highest number of flower bunches was 6.23 in the January-April and the lowest was 5.31 bunches which occurred during the flowering period of May - August. The highest number of fruit bunches was 4,70 bunches in May - August and the lowest was 2,56 in September - December. The highest percentage of fruit set was 75,40 % in May - August and the lowest was 48,34 % during the period of September - December.

Keywords : hermafrodite flower, fruit set, phenology, zalacca.

1. PENDAHULUAN

Tanaman Salak pada umumnya merupakan tanaman berumah dua, contohnya jenis *Salacca rumphii* Wallich ex Blume, yang tersebar di Thailand dan *Salacca sumatrana* Becc. dari pulau Sumatra dan *Salacca zalacca* var *zalacca* dari pulau Jawa. Selama ini tanaman salak Sidimpuan digolongkan sebagai tanaman berumah dua (Dioecious), yaitu bunga jantan dan bunga betina dapat ditemukan dua pada tanaman salak yang berbeda (Purnomo, 2010 dan Rukmana, 2003). Selain itu *Salacca zalacca* var. *amboinensis* digolongkan sebagai tanaman monoecious (berumah satu) karena selain memiliki bunga jantan saja, juga ditemukan tanaman berumah satu yaitu dalam tongkol bunga yang sama, selain ditemukan bunga hermafrodit juga ditemukan bunga jantan steril seperti pada salak salak Bali (Schuiling dan Moge, 1992).

Menurut Hilda *et al* (2011) tanaman Salak Sidimpuan bukan merupakan tanaman berumah dua. karena pada tanaman yang sama ditemukan bahwa sebuah tongkol terdapat bunga hermafrodit dan bunga jantan. Proses penyerbukan yang terjadi pada tanaman salak Sidimpuan merupakan penyerbukan sendiri. Keberlangsungan proses penyerbukansendiri ini sangat dipengaruhi kondisi iklim dan cuaca (Zaimudin, 2002). Apabila kondisi iklim dan cuaca mendukung

maka proses penyerbukan akan berlangsung dengan baik. Namun jika kondisi iklim dan cuaca tidak mendukung maka proses penyerbukan akan terganggu. Kondisi penyerbukan yang terganggu tentunya akan berpengaruh terhadap proses pembentukan buah dan capaian tingkat produksi tanaman salak (Hutauruk, 1999).

Proses pertumbuhan dan perkembangan serta produksi tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti ketersediaan nutrisi makro dan mikro, teknik budidaya, genetik dan faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya matahari. Hasil penelitian Erlinamora (2014), menunjukkan bahwa karakteristik agroekologi lokasi lahan seperti suhu, pH dan kandungan nitrogen, posfor dan kalium tanah mempengaruhi produksi tanaman salak Sidimpuan.

Fenologi adalah ilmu tentang periode fase-fase yang terjadi secara alami pada tumbuhan. Berlangsungnya fase-fase tersebut sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar, seperti lamanya penyinaran, suhu dan kelembaban udara (Fewless, 2006). Faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap fruit-set ialah suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, dan intensitas cahaya (Ogaya dan Penuelas, 2007). Yong dan Wong (2012) mengungkapkan bahwa hubungan antara fenologi kelapa sawit dan iklim adalah sesuatu yang rumit. Menurut Whitley dan Searle (1999) ada hubungan yang sangat erat

antara perubahan proses biologi dan fisiologi saat pembungaan dan pembentukan buah dengan perubahan faktor lingkungan tumbuh. Pada tanaman salak atau pada buah-buahan tropika lainnya hal ini belum banyak diketahui. Padahal pemahaman mengenai hubungan tersebut atau yang dikenal dengan fenologi pembungaan dan pembentukan buah pada pohon buah-buahan sangat diperlukan untuk pedoman pengelolaan kebun.

Kajian fenologi pembentukan bunga dan buah tanaman salak Sidimpuan merupakan salah satu kajian yang penting dalam rangka mencari solusi permasalahan terjadinya panen musiman yang menyebabkan produksi salak Sidimpuan sangat fluktuatif dan kontinuitas produksi belum tercapai. Kegagalan proses pembentukan buah merupakan penyebab rendahnya produksi yang diperoleh pada musim panen kecil. Sementara pada musim panen raya, proses pembentukan buah yang terjadi cukup tinggi sehingga jumlah panen yang diperoleh juga tinggi. Sampai dengan saat penelitian ini dilakukan, perkembangan penelitian yang terkait dengan fenologi pembentukan bunga dan buah salak Sidimpuan masih sangat terbatas.

Melalui kajian fenologi pembungaan dan buah tanaman salak Sidimpuan diharapkan akan diketahui secara rinci proses pembungaan dan pembentukan salak Sidimpuan pada beberapa musim pembungaan. Jika didasarkan pada ilmu klimatologi dan ekologi, setiap musim pembungaan akan memiliki kondisi iklim dan cuaca yang berbeda. Sehingga perlu untuk diteliti bagaimana sebenarnya proses pembungaan dan pembentukan buah pada setiap musim pembungaan tanaman salak Sidimpuan sepanjang tahun.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dan mengkaji fenologi pembungaan dan pembentukan buah tanaman salak Sidimpuan secara deskriptif dengan melihat seluruh fase pembungaan dan pembentukan buah sampai akhirnya buah salak tersebut siap untuk dipanen dan jumlah tandan bunga dan buah serta persentase pembentukan buah salak Sidimpuan selama tiga masa pembungaan.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Palopat Maria Kecamatan Padang Sidempuan Hutaimbaru, Kota Padangsidimpuan, pada bulan Mei 2016 sampai dengan April 2017.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu parang, pisau, cangkul, kamera, penggaris, keranjang, kain berwarna putih dan merah. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu tanaman salak Sidimpuan yang sedang berbunga dan berbuah.

Penelitian menggunakan metode survei dan deskriptif. Jumlah tanaman sampel yang digunakan adalah 30 buah tanaman salak

Sidimpuan yang sedang berbunga dan berbuah. Pengolahan data dilakukan sampai dengan standar nilai rata-rata pada setiap hasil pengamatan terhadap parameter pengamatan kuantitatif.

Parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah Jumlah tandan bunga, jumlah tandan buah dan pengamatan kualitatif berupa deskripsi semua fase pembungaan dan pembentukan buah salak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh melalui pengamatan terhadap parameter kuantitatif yaitu jumlah tandan bunga dan buah serta persentase *fruit set* yang telah diamati selama tiga masa pembungaan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Tandan Bunga dan Buah Serta Persentase Pembentukan Buah Pada Tiga Masa Pembungaan Tanaman Salak Sidimpuan

Observation Parameters	Fowering Periods		
	May-August 2016	Sept-Dec 2016	Jan-April 2017
Number of bunches of flowers	5.310	6.103	6.233
Number of bunches of fruits	4.700	2.567	4.233
Percentage of Fruit Set (%)	75.405 %	48.34 %	69.359 %

Berdasarkan Tabel 1. Jumlah tandan bunga tertinggi yaitu 6.233 tandan diperoleh saat masa pembungaan Januari-April dan yang terendah yaitu 5.310 tandan saat masa pembungaan Mei-Agustus. Jumlah tandan buah tertinggi yaitu 4.700 tandan diperoleh saat masa pembungaan Mei-Agustus yang merupakan perkembangan bunga dari masa pembungaan Januari-April. Jumlah tandan buah terendah yaitu 2.567 tandan diperoleh saat masa pembungaan September-Desember yang berasal dari perkembangan bunga pada masa pembungaan Mei-Agustus.

Persentase *fruit set* tertinggi diperoleh saat masa pembungaan Mei-Agustus sebesar 75.405% yang berasal dari perkembangan bunga dari masa pembungaan Januari-April. Sedangkan persentase pembentukan buah terendah sebesar 48.343 % saat masa pembungaan September-Desember yang merupakan perkembangan bunga dari masa pembungaan Mei-Agustus. Hal ini sejalan dengan bahwa jumlah tandan bunga yang tinggi maka akan berakibat kepada tingginya persentase pembentukan buah pada masa pembungaan berikutnya. Demikian juga sebaliknya jika jumlah bunga yang terbentuk rendah maka persentase pembentukan buah pada masa pembungaan berikutnya akan lebih rendah. (Lihat Tabel 1).

Menurut Arteca (2001), perkembangan tandan bunga dan buah dipengaruhi oleh faktor internal seperti nutrisi dan beberapa zat pengatur tumbuh. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pembentukan buah secara umum, antara lain adalah suhu, curah hujan dan kelembaban. Tentunya demikian juga yang terjadi pada pembentukan buah salak Sidimpuan. Saat penelitian ini berlangsung curah hujan tertinggi terjadi pada masa pembungaan September – Desember, setelah itu diikuti curah hujan masa pembungaan Januari-April dan curah hujan terendah saat musim pembungaan Mei- Agustus. Diduga curah hujan tertinggi ke dua yaitu pada masa pembungaan Januari – April, merupakan kategori curah hujan optimal terhadap pertumbuhan bunga menjadi buah yang berpengaruh terhadap pencapaian tingginya persentase pembentukan buah pada bulan Mei – Agustus. Sebaliknya rendahnya curah hujan pada masa pembungaan Mei – Agustus mengakibatkan rendahnya persentase pembentukan buah pada masa pembungaan September – Desember. Hasil sama juga dilaporkan oleh Rai (2010), bahwa persentase pembentukan buah pada salak gula pasir pada musim pembungaan dengan curah hujan relatif tinggi yaitu masa sela I dan II dibandingkan dengan pada musim pembungaan saat curah hujan yang sangat rendah yaitu pada musim kemarau.

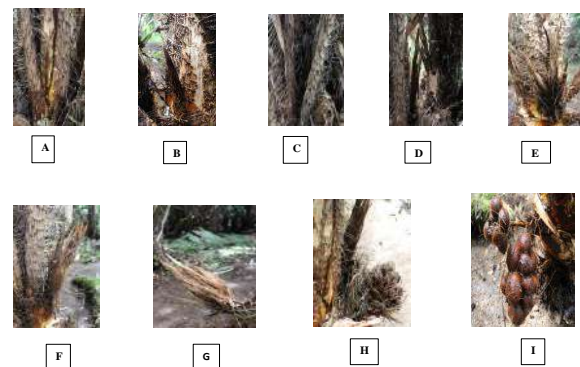
Tandan bunga baru tanaman salak Sidimpuan akan selalu terbentuk setiap 1- 1.5 bulan yang dapat diamati dan terlihat pada pangkal pelepah. Menurut Zaimuddin (2002), pada tanaman salak produktif, setiap pelepah daun pada bagian pangkalnya akan didapatkan tandan bunga baru, sehingga tanaman salak memungkinkan sekali akan berbunga sepanjang tahun. Kemunculan dan pertumbuhan tandan bunga baru mengikuti pertumbuhan daun (Hilda *et al.*, 2011).

Perkembangan tandan bunga baru yang berada dalam seludang menuju fase berikutnya akan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal tanaman. Beberapa faktor eksternal tersebut adalah curah hujan, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya matahari. Sedangkan faktor internal tersebut diantaranya status nutrisi yang ada dalam tubuh tanaman, fitohormon dan kadar air daun (Singh and Kushwaha, 2006).

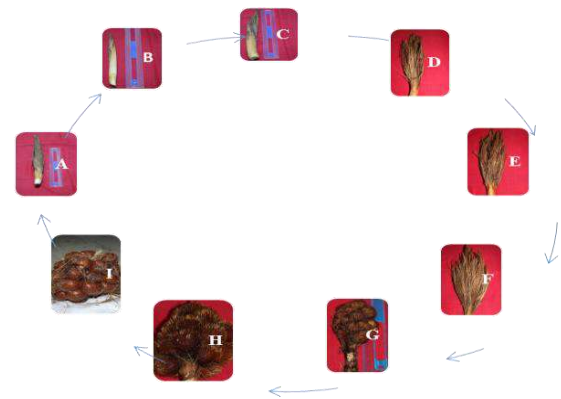
Berikut ini akan ditampilkan deskriptif hasil pengamatan perkembangan pembungaan dan pembentukan buah tanaman salak Sidimpuan secara lengkap. Pada gambar 1a ditampilkan semua fase perkembangan tandan bunga dan buah salak Sidimpuan saat masih dalam pelepah dan yang terdapat pada pohon salak tersebut. Sedangkan pada gambar 1b ditampilkan semua fase perkembangan tandan bunga dan buah salak Sidimpuan setelah dipetik dari pohon salak tersebut. Secara umum berdasarkan hasil pengamatan langsung dilahan pertanaman salak Sidimpuan, diperoleh bahwa pada setiap pohon

salak terdapat 7- 9 fase pembentukan bunga dan buah yang masing-masing terdiri dari 5-6 fase perkembangan bunga dan 3-4 fase perkembangan buah salak.

Fase pembungaan dimualia dengan tandan bunga salak Sidimpuan yang akan muncul di dasar pelepah daun setiap 1.0-1.5 bulan. Fase pembungaan berlangsung selama 3-3.5 bulan (Gambar 1b). Setelah itu akan memasuki fase pembentukan buah. Fase pembentukan buah salak sampai dengan terbentuknya buah salak siap panen berlangsung dari umur 3.5-4.0 bulan sampai dengan 5.5 bulan – 6.0 bulan (Gambar 1b).



Gambar 1a. Tandan Bunga dan Buah Salak pada Pohon



Gambar 1b. Tandan Bunga dan Buah

Keterangan: A = Tandan bunga umur \pm 1.0-1.5 bulan, B = Tandan bunga umur \pm 1.5-2.0 bulan, C = tandan bunga umur \pm 2.0-2.5 bulan, D = tandan bunga umur \pm 2.5-3.0 bulan, E = tandan bunga umur \pm 3.0-3.5 bulan, F = tandan bunga & buah umur \pm 3.5-4.0 bulan, G = tandan buah umur \pm 4.0-4.5 bulan, H = tandan buah umur \pm 4.5-5.0 bulan, I = tandan buah umur \pm 5.0-6.0 month.

Menurut Hutaeruk (2009) Tanaman salak yang memiliki bunga hermafrodit mengalami penyerbukan sendiri dan proses pembentukan buah secara apomiktik. Ke-2 proses tersebut akan sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, kelembaban dan curah hujan. Sedangkan

faktor internal yang mempengaruhinya antara lain kandungan unsur hara, kadar air dalam tubuh tanaman dan zat pengatur tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian ini telah diperoleh bahwa tanaman Salak Sidimpuan merupakan tanaman monocious dengan bunga hermafrodit yang ditemukan pada tandan yang sama dan tanaman yang sama. Tanaman salak Sidimpuan yang berbunga jantan saja dapat ditemui pada beberapa lokasi pertanaman salak Sidimpuan tetapi biasanya hanya dalam jumlah yang sangat sedikit. Di setiap tandan ada 6-7 tongkol bunga. Ketika bunga muncul itu krem, lalu coklat muda. Ketika bunga di masing-masing telinga masih bertunas, warna merah muda mulai muncul akhirnya, ketika mekar akan muncul dominan merah muda seperti yang ditunjukkan pada gambar. Bunga hermafrodit akan mekar saat memasuki fase E sampai dengan fase F.

Perkembangan bunga hermafrodit salak Sidimpuan sejak terbentuknya kuncup bunga baru pada fase ke- 1 hanya terdapat satu tandan saja. Kemudian berkembang terus sampai dengan didapatkan 6-8 tandan bunga dan buah dalam satu seludang tandan yang sama. Akan tetapi setelah melewati semua fase perkembangan tersebut sampai menjadi tandan buah salak siap panen hanya sekitar 4-5 tandan saja. Menurut Liao *et al.*, (2009) dan Holland *et al.*, (2004) secara umum beberapa tanaman yang memiliki bunga hermafrodit ada kecenderungan akan terjadi persentase pembentukan buah yang rendah. Beberapa faktor yang terkait dengan biologi reproduksi bunga, pola pembungan dan penyerbukan juga mempengaruhi pembentukan buah. Menurut Garibaldi *et al.*, (2013) penyerbukan merupakan faktor pembatas utama dan pencapaian produksi. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh juga terhadap pembentukan buah (*fruit set*) salak adalah kelembaban udara, intensitas penyinaran dan curah hujan (Rai, 2010).

Oleh karena itu, setelah melakukan penelitian ini, sangat dibutuhkan penelitian lebih lanjut agar mampu mengatasi permasalahan rendahnya jumlah tandan buah salak yang siap panen tersebut. Tentunya sangat banyak faktor yang mempengaruhi proses pembentukan buah (*fruit set*) yang dapat dikategorikan menjadi faktor internal dan lingkungan (eksternal). Termasuk di dalamnya aplikasi teknik budidaya yang tepat dalam budidaya salak Sidimpuan seperti kegiatan pemupukan, pemangkasan, penjarangan tandan bunga dan buah. yang harus dilakukan dengan baik dan intensif.

4. SIMPULAN

Salak Sidimpuan merupakan tanaman berumah satu (monoecious) yaitu dalam tandan bunga yang sama, selain ditemukan tandan bunga hermafrodit dan ditemukan juga bunga jantan. Akan tetapi tanaman salak Sidimpuan berbunga jantan saja

juga ada ditemukan pada pohon yang berbeda, akan tetapi dalam jumlah yang sangat sedikit. Pembungaan salak Sidimpuan muncul pada pangkal pelepah tanaman salak setiap 1-1.5 bulan. Secara umum pada setiap tanaman salak Sidimpuan telah ditemukan 7- 9 fase bunga dan buah yaitu 5-6 fase pembungaan dan 2 - 3 fase pembuahan. Lamanya waktu yang dibutuhkan oleh tanaman salak Sidimpuan untuk mengalami satu siklus perbungaan yaitu sejak munculnya bunga salak yang baru sampai dengan terbentuknya buah salak Sidimpuan siap panen adalah 5-6 bulan. Jumlah tandan bunga tertinggi yaitu 6.233 tandan pada masa pembungaan Januari- April dan terendah 5.310 tandan pada masa pembungaan Mei – Agustus. Jumlah tandan buah tertinggi 4.700 tandan pada masa pembungaan Mei – Agustus dan terendah 2.567 tandan pada masa pembungaan September – Desember. Persentase pembentukan buah tertinggi yaitu 75.405% pada masa pembungaan Mei – Agustus dan terendah 48.343% masa pembungaan September – Desember.

Perlu penelitian selanjutnya dengan pengaplikasian beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembentukan bunga dan buah salak Sidimpuan antara lain, pemupukan, aplikasi zat pengatur tumbuh, pengairan, teknik penjarangan tandan bunga dan buah dan lain-lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anarsis. (2006). *Agribusiness salak commodity*. Jakarta, Indonesia: Bumi Aksara.
- Arteca, R.N. (2001). *Plant growth substance: Principles and application*. New York, USA: Chapman & Hall.
- Darmadi, A.A.K., Alex, H., & Johanis, P.M. (2002). Inflorescence of the salak Bali palm. *Hayati*, 9 (2): 59-61.
- Erlinamora. (2014). *Kajian status hara tanah dan hubungannya dengan produksi tanaman salak (Salacca sumatrana)*. Unpublished Master thesis, Universitas Sumatra Utara.
- Fatima, R.A.S. (1999). *Fenologi dan indeks kemasakan buah dan biji salak pondoh (Salacca zalacca (Gaertner) Voss. Var. Zalacca)*. Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Fewless, G. (2006). Phenology. Retrieved from <http://www.uwgb.edu/biodiversity/phenology/index.htm>
- Gunawan, E. (2007). *Hubungan agroklimat dan fenofisiologi tanaman dan kualitas buah manggis di lima sentra produksi di Pulau Jawa*. Unpublished Master thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Harahap, H.M., Eva, S.B., Luthfi., & Siregar, A.M. (2013). Identifikasi karakter morfologis salak Sumatera Utara (*Salacca sumatrana* Becc.) di beberapa daerah Kabupaten Tapanuli Selatan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (3): 833-841.
- Holland, J.N., Bronstein, J.L., & Deangelis, D.L. (2004). Testing hypotheses for excess flower production and low fruit-to-flower ratios in

- apollinating seed-consuming mutualism. *Oikos* 105 (3): 633-640.
- Hutauruk, D.H. (1999). *Pembentukan biji salak Bali (Salacca zalacca var. Amboinensis)*. Unpublished Master thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Kaputra, I. (2006). *Salak Sidimpuan, kelat rasanya*. Medan, Indonesia: Yayasan BITRA Indonesia.
- Liao, W.J., Hu, Y., Zhu, B.R., Zhao, X.Q., Zeng, Y.F., & Zhang, D.Y. (2009). Female reproductive success decreases with display size in monkshood *Aconitum kusnezoffii* (Ranunculaceae). *Annals of Botany*, 104 (7): 1405-1412.
- Marschner, H. (1995). *Mineral nutrition of higher plants*. San Diego, USA: Academic Press.
- Mogea, J.P. (1973). *Beberapa aspek fenologi Salacca edulis Rein*. Unpublished Master thesis, Institut Teknologi Bandung.
- Purnomo, H. (2010). *Budidaya salak pondoh*. Semarang, Indonesia: Aneka Ilmu.
- Rai, I.N., Semarajaya, C.G.A., & Wiraatmaja, I.W. (2010). Studi fenologi pembuahan salak gula pasir sebagai upaya mengatasi kegagalan fruit-set. *Jurnal Hortikultura*, 20 (3): 216-222.
- Rukmana, R. (2003). *Salak : Prospek agribisnis dan teknik usaha tani*. Bali, Indonesia: Kanisius.
- Saputra, I.W.E., Wiraatmaja, I.W., & Rai, I.N. (2015). Overcome the failure of fruit Set with Disposal of used flower bunches and tillers on salak gula pasir (*Salacca zalacca* var. Gula Pasir). *Agrotrop* 5 (1): 55-63.
- Saripudin, E. & Eka, T.S.P. (2015, November). Fenologi Kemunculan Pelepah dan Bunga dari Dua Genotipe Kelapa Sawit di Sumatera dan Kalimantan. In *Keanekaragaman Hayati pada Tumbuhan, Hewan dan Mikroba, pada Tingkat Gen, Spesies dan Ekosistem serta Etnobiologi (Pemanfaatan)*. Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Surakarta.
- Schuiling, D.L. & Mogea, J.P. (1992). *Plant Resources of South-East Asia. Edible Fruit and Nuts*. Bogor, Indonesia: Prosea Foundation.
- Singh, K.P. & Kushwaha, C.P. (2006). Diversity of flowering and fruiting phenology of trees in a tropical deciduous forest in India. *Annals of Botany* 97, 265-276.
- Sumantra, I N., Pura, L.S., & Ashari, S. (2014). *Heat unit, phenology and fruit quality of Salak (Salacca zalacca var. amboinensis) cv. Gulapasar on different elevation in Tabanan Regency-Bali*. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3 (2): 102-107.
- Zaimudin, A. (2002). *Pengaruh penyerbukan dan varietas sumber serbuk sari terhadap produksi buah dan viabilitas benih salak Bali (Salacca zalacca var. amboinensis (Becc.) Mogea)*. Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.

Pemberian POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi Meningkatkan Hasil Kacang Tanah

Application OF Kosarmas Liquid Organic Fertilizer And Rice Straw Bokashi Increased Yield Of Peanuts

Sri Utami^{1,*}, Dafni Mawar Tarigan¹, Mas Ahmad Rifai Nasution¹

¹ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan 20238, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding author: sriutami@umsu.ac.id

Abstract

This study aims to obtain to increased the yield of peanuts through the application of Liquid Organic Fertilizer (LOF) Kosarmas (cow dung, charcoal, golden apple snail) and rice straw bokashi. This research was conducted in January 2018 until April 2018 in Jl. Kesuma No.07 Sampali Deli Serdang, Sumatera Utara. This study used a split-plot design with 3 replications, consisting of two factors. The first factor is LOF Kosarmas as the main plot consisted of 4 levels, ie K₀ (without treatment/control), K₁ (3.5 liters/plot), K₂ (7 liters/plot) and K₃ (10.5 liters/plot). The second factor is bokashi rice straw treatment consisted of 4 levels ie B₀ (without treatment/control), B₁ (0.5 kg/plot), B₂ (1 kg / plot) and B₃ (1.5 kg/plot). The parameters observed were the number of pods per plant sample, number of pods per plot, weight of pods per sample plant, the weight of pods per plot, seed weight per hundred seeds per plot. The results showed that the application of LOF Kosarmas had affected significantly the parameter number of pods per plot and the weight of the pods per plot. The application rice straw bokashi had affected significantly the parameter number of pods per plot in the 1.5 kg/plot treatment. The interaction of a combination of LOF Kosarmas and rice straw bokashi significantly affected the parameters of the number of pods per sample plant and the weight of the pods per sample plant in the LOF Kosarmas (3.5 liters/plot) and rice straw bokashi (1.5 kg/plot) treatment.

Keywords: plant. peanuts, Liquid Organic Fertilizer Kosarmas, rice straw bokashi, pods

1. PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Indonesia merupakan komoditas pertanian terpenting setelah kedelai yang memiliki peran strategis pangan nasional sebagai sumber protein dan minyak nabati (Marzuki, 2009). Kacang tanah berkembang sejalan dengan meningkatnya industri makanan berbahan baku kacang tanah (Purwono dan Heni, 2007).

Produktivitas kacang tanah di Indonesia cenderung stagnan pada tingkatan rendah. Kondisi ini disamping disebabkan oleh teknik budidaya yang masih sederhana dan cekaman biotik dan abiotik, juga berkaitan dengan sifat tanaman kacang tanah yang kurang respon terhadap pemberian pupuk (Harsono, 1998). Produksi kacang tanah dapat ditingkatkan dengan memperhatikan beberapa sasaran yaitu luas tanam, luas panen, produksi, dan produktivitas (Pitojo 2005).

Salah satu upaya dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kacang tanah adalah dengan menerapkan teknologi budidaya, diantaranya melalui pemupukan. Pemberian bahan organik tidak dapat menggantikan peran dari pupuk anorganik sebagai pemasok hara karena kandungan unsur hara dalam bahan organik relatif rendah, namun demikian bahan organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik (Subur, 2010).

Pupuk organik berperan untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur fisik dan kimia tanah, meningkatkan daya simpan air dan meningkatkan aktivitas biologi tanah (Dermiyati, 2015). Residu tanaman seperti limbah pertanian merupakan sumber utama bahan organik yang dapat mengalami dekomposisi di dalam tanah. Bokashi dibuat dengan menfermentasikan bahan-bahan organik dengan menggunakan EM4 (Effective Mikroorganisme-4) yang dapat digunakan sebagai pupuk untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Sofia *et al.* (2017) pemberian bokashi jerami padi dengan dosis 1,57 kg/plot mampu meningkatkan jumlah dan berat polong tanaman kacang hijau.

Tanaman kacang tanah memerlukan tanah yang subur dengan struktur ringan, berdrainase baik dan cukup unsur hara N, P, K, Ca dan unsur hara mikro (Sumarno, 2003). Guna untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro dan memperbaiki struktur tanah dapat menggunakan pupuk organik untuk menggantikan pupuk anorganik. Pupuk kosarmas adalah gabungan antara arang, kompos dan keong mas yang di hasilkan melalui teknologi komposting dengan bantuan MOL yang dibuat dari keong mas sehingga mempunyai kemampuan agen hayati sebagai biofungisida untuk melindungi tanaman dari serangan penyakit akar. Keunggulan lain dari pupuk kosarmas adalah berperan sebagai agen pembangun kesuburan tanah, sebab arang

membantu meningkatkan pH tanah sekaligus memperbaiki sirkulasi air dan udara di dalam tanah. Oleh sebab itu pupuk kosarmas cocok dan tepat dikembangkan secara luas di Indonesia mengingat 2/3 dari lahan pertanian maupun kehutanan berada dalam kondisi pH rendah, kritis dan marginal akibat menurunnya kandungan bahan organik tanah yang tidak bisa digantikan perannya oleh pupuk kimia (Achmad *et al.*, 2010).

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Jl. Kesuma No. 07 Sampali Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara pada bulan Januari 2018 sampai dengan April 2018. Ketinggian tempat penelitian adalah ± 25 mdpl.

Bahan dan alat yang digunakan adalah benih kacang tanah varietas Talam-2, tanah top soil, keong mas, arang, kotoran sapi, air kelapa, gula aren, tetes tebu, jerami padi, gula pasir, dedak halus, sekam padi, larutan EM-4, insektisida berbahan aktif metomil 25%, bakterisida dan fungisida berbahan aktif oksistet raskilin 150 g/l, air, meteran, cangkul, gembor, knapsack, gunting, pisau cutter, plang, hand sprayer, timbangan analitik, saringan, ember, plastik, oven, kalkulator, alat tulis dan alat yang mendukung penelitian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi dengan dua faktor yang di teliti, yaitu: POC Kosarmas (K) sebagai petak utama, terdiri atas 4 taraf yaitu: K₀ (tanpa perlakuan/kontrol), K₁ (3,5 liter/plot), K₂ (7 liter/plot), K₃ (10,5 liter/plot). Pemberian Bokashi Jerami Padi (B) sebagai anak petak, terdiri atas 4 taraf yaitu: B₀ (tanpa perlakuan/kontrol), B₁ (2,5 ton/ha = 0,5 kg/plot), B₂ (5 ton/ha = 1 kg/plot), B₃ (7,5 ton/ha = 1,5 kg/plot). Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diukur adalah jumlah polong per tanaman sampel, jumlah polong per plot, berat polong per tanaman sampel, berat polong per plot, berat biji per 100 biji per plot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jumlah Polong Per Tanaman Sampel

Berdasarkan hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi serta kombinasi perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah polong per tanaman sampel.

Terdapat interaksi dari perlakuan POC Kosarmas dan bokashi jerami padi dalam meningkatkan jumlah polong per tanaman sampel. Kombinasi perlakuan K₁B₃ (3,5 liter/plot POC Kosarmas dan 1,5 kg/plot bokashi jerami padi) memberikan jumlah polong per tanaman

sampel tertinggi sebanyak 53,3 polong, dan jumlah polong yang terendah terdapat pada kombinasi K₁B₀ (3,5 liter/plot POC Kosarmas dan tanpa pemberian bokashi) sebanyak 21,8 polong. Pemberian pupuk organik cair Kosarmas dan bokashi jerami padi mampu menyediakan hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah. Ketersediaan hara yang cukup akan mendukung terbentuknya polong penuh atau cipo, selain itu juga dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam mengakumulasi fotosintat untuk pengisian polong. Persentase polong terisi penuh dan cipo merupakan cerminan partisi fotosintat (Yudiwanti *et al.*, 2008).

Tabel 1. Jumlah Polong per Tanaman Sampel Kacang Tanah dengan Perlakuan POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi.

Bokashi	POC Kosarmas				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
.....polong.....					
B ₀	31,4 d	21,8 i	33,6 d	26,7 g	28,4
B ₁	27,2 g	46,7 b	29,4 f	28,6 g	33,0
B ₂	33,4 d	32,2 d	30,1 e	31,4 d	31,8
B ₃	31,7 d	53,3a	40,4 c	27,4 g	38,2
Rataan	30,9	38,5	33,4	28,5	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%.

3.2. Jumlah Polong per Plot

Berdasarkan hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi memberi pengaruh nyata pada parameter jumlah polong per plot, sedangkan kombinasi perlakuan POC Kosarmas dan bokashi jerami padi berpengaruh tidak nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Polong per Plot Kacang Tanah dengan perlakuan POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi.

Bokashi	POC KOSARMAS				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
.....polong.....					
B ₀	675,0	687,3	633,3	589,3	646,2 b
B ₁	689,6	687,0	690,0	592,6	664,8 b
B ₂	708,0	679,3	623,3	601,0	652,9 b
B ₃	759,3	714,6	727,3	611,0	703,0 a
Rataan	708,0a	692,0b	668,5c	598,5d	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak Sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 2, jumlah polong per plot tertinggi pada perlakuan tanpa pemberian POC Kosarmas (K₀) yaitu 708 polong dan jumlah polong terendah pada perlakuan K₃ (10,5 liter/plot) yaitu 598,5 polong. Diduga hal ini terjadi dikarenakan adanya serangan hama semut merah dan penyakit layu bakteri yang menyerang

tanaman kacang tanah pada plot perlakuan K₁, K₂ dan K₃ sehingga POC yang diberikan menjadi tidak efisien dalam mendukung pertumbuhan dan menjadi penghambat saat pembentukan dan pengisian polong. Sebaliknya, perlakuan tanpa pemberian bokashi jerami padi (B₀) pada tanaman kacang tanah memberikan jumlah polong per plot terendah, dan yang tertinggi pada perlakuan B₃ (1,5 kg/plot).

Pembentukan dan pengisian polong sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang digunakan untuk proses fotosintesis yang kemudian mampu menghasilkan karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanannya yaitu biji sehingga terbentuknya polong berisi (Syamsudin *et al.*, 2012). Selain itu kondisi tanah yang gembur juga akan memudahkan ginofor menembus tanah dan membengkak menjadi polong di dalam tanah.

3.3. Berat Polong per Tanaman Sampel

Berdasarkan hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi serta kombinasi perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada parameter berat polong per tanaman sampel (Tabel 3).

Pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi memberikan pengaruh yang nyata pada parameter berat polong tanaman per tanaman sampel terberat pada kombinasi perlakuan K₁B₃ yaitu 96,6 g dan berat polong tanaman per tanaman sampel teringan pada kombinasi K₁B₀ yaitu 33,6 g.

Tabel 3. Berat Polong per Tanaman Sampel Kacang Tanah dengan Perlakuan POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi.

Bokashi	POC Kosarmas				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
B ₀	53,4 d	33,6 i	57,2 c	43,0 g	46,8
B ₁	44,5 f	83,4 b	48,9 f	49,3e	56,5
B ₂	56,8 d	54,5 d	52,9 d	52,2 e	54,1
B ₃	53,3 d	96,6 a	70,9 c	40,8 h	65,4
Rataan	52,0	67,0	57,5	46,3	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Secara umum pemupukan fosfat mempunyai manfaat dalam memperbaiki pembungaan, pembuahan, pembentukan benih dan mempercepat pemasakan buah. Meskipun pupuk organik umumnya mengandung unsur hara yang relatif kecil dan biasanya lambat tersedia di dalam tanah sehingga proses pelepasan unsur hara pun terlambat, pelepasan unsur hara yang lambat itu menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah belum mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara cepat (Jumin, (2002); Tawakal, (2009)).

3.4. Berat Polong per Plot

Berdasarkan hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian POC Kosarmas memberikan pengaruh yang berbeda nyata sedangkan pemberian bokashi jerami padi dan kombinasi perlakuan menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata pada parameter berat polong per plot (Tabel 4).

Tabel 4. Berat Polong per Plot Kacang Tanah dengan Perlakuan POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi.

Bokashi	POC Kosarmas				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
B ₀	1215,0	1237,2	1140,0	1060,8	1163,2
B ₁	1313,4	1225,2	1129,8	1066,8	1183,8
B ₂	1290,6	1222,8	1122,0	1081,8	1179,3
B ₃	1366,8	1150,8	1120,2	1099,8	1184,4
Rataan	1296,4 a	1209,0b	1128,0c	1077,3d	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

Pemberian POC Kosarmas pada perlakuan K₀ (tanpa pemberian POC) menunjukkan berat polong per plot kacang tanah terberat yaitu 1296,4 g, sedangkan pemberian POC Kosarmas dengan konsentrasi yang lebih tinggi ternyata belum mampu meningkatkan jumlah polong per plot.

Menurut Damanik *et al.* (2011) bahwa dosis pupuk dalam pemupukan haruslah tepat, bila dosis terlalu banyak dapat mengganggu kesetimbangan hara, serangan hama penyakit tanaman dan bahkan dapat meracuni akar tanaman. Selain itu diduga bahwa banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah seperti adanya gangguan hama dan penyakit yang meyerang tanaman pada saat penelitian sehingga menyebabkan berat polong perplot mengalami penurunan.

3.5. Berat Biji per 100 Biji per Plot

Berdasarkan hasil dari sidik ragam pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi serta interaksi keduanya menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter berat biji per 100 biji per plot (Tabel 5).

Tabel 5. Berat Biji per 100 Biji per Plot Kacang Tanah dengan Perlakuan POC Kosarmas dan Bokashi Jerami Padi.

Bokashi	POC Kosarmas				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
B ₀	53,0	55,3	50,6	55,0	53,5
B ₁	53,0	57,6	56,3	57,0	56,0
B ₂	54,3	59,6	53,6	57,0	56,1
B ₃	63,3	59,3	51,3	56,0	57,5
Rataan	55,9	58,0	53,0	56,2	

Pemberian POC Kosarmas dan bokashi jerami padi belum mampu meningkatkan berat biji per 100 biji per plot. Hal ini diduga bahwa berat 100 butir pada kacang tanah dipengaruhi oleh varietas atau genetik juga dipengaruhi oleh ketersediaan hara di dalam tanah yang rendah. Pemberian POC Kosarmas pada tanah mungkin belum dapat dimanfaatkan dan diserap secara optimal oleh tanaman sehingga mengakibatkan berat biji yang di hasilkan lebih kecil dan ringan karena hara P yang terkandung pada POC Kosarmas sangat rendah, sesuai dengan hasil analisis POC Kosarmas yang dilakukan oleh PT.Socfin Indonesia-Socfin Medan (2018) yaitu sebesar 0,44%.

4. SIMPULAN

Pemberian POC Kosarmas pada konsentrasi 3.5 liter/plot dan bokashi jerami padi pada dosis 1.5 kg/plot mampu meningkatkan jumlah polong dan berat polong kacang tanah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian UMSU yang sudah memberi dukungan dan fasilitas Laboratorium Fakultas Pertanian untuk digunakan selama penelitian dilaksanakan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S., M. Leny dan A. Mukhlas. (2010). *Pupuk Kosarmas sebagai Upaya Revitalisasi Lahan Kritis Guna Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Hasil Petanian*. Solo: Universitas Negeri Solo.
- Damanik, M.M.B., Hasibuan, B.E. Fauzi, Sarifuddin dan Hamidah Hanum. (2011). *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Medan: USU Press.
- Dermiyati. (2015). *Sistem Pertanian Organik Berkelanjutan*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Harsono, A. (1998). *Budidaya Kacang Tanah Di Lahan Tegalan dan Lahan Sawah. Teknologi untuk Peningkatan Produksi dan Nilai Tambah Kacang Tanah*. Malang :Edisi Khusus Balitkabi,12:43-65.
- Jumin, H.B. (2002). *Dasar-Dasar Agronomi*. Edisi Revisi. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Laboratorium BBPPTP Medan. (2018). *Analisis Tanah dan Bokashi Jerami Padi*. Medan.
- Laboratorium PT Socfindo Medan. (2018). *Analisis Tanah, Bokashi Jerami Padi dan POC Kosarmas*. Medan.
- Marzuki, R. (2009). *Bertanam Kacang Tanah*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Pitojo, S. (2005). *Benih Kacang Tanah*. Seri Penangkar. Yogyakarta: Kanisius.
- Purwono dan Heni Purnamawati. (2007). *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Sofia, I., Darmawati, JS., dan Rezeki, I. (2017). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman*

Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Pemberian Pupuk Bokashi Jerami Padi dan Pupuk Cair Limbah Udang. *Jurnal Agrum*. 21 (1):105-113.

- Subur, S. 2010. *Kajian Pemberian Bokashi Jerami Padi dan Pupuk P pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Sains dan Teknologi. Eprints.umk.ac.id.
- Sumarno. (2015). *Status Kacang Tanah di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Malang: Monograf Balitkabi No : 13.
- Syamsudin, A., Purwaningsih dan Asnawati. (2012). *Pengaruh Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung pada Tanah Aluvial*. *Jurnal Ilmu Pertanian*.17 (2).
- Tawakal, M.I. (2009). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi*. Skripsi dipublikasikan. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Yudiwanti, Sudarsono, Purnamawati H, Yusnita, Hapsoro D, Hemon A.F, dan Soenarsih S. (2008). *Perkembangan Pemuliaan Kacang Tanah di Institut Pertanian Bogor. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang:152-160.

Pengaruh Waktu Pruning Anakan dan Dosis Pupuk Kandang pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dalam Metode SRI

The Influence of Pruning Time of Tiller and Cow Manure Doses on Growth and Yield of Paddy Rice (*Oryza sativa* L.) in The SRI Method

Sunadi^{1*}, Welly Herman², Nita Yessirita³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa, Jalan Tamansiswa No. 9 Kota Padang, Indonesia

²Jurusan BDP, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jalan Raya Kandang Limun Bengkulu, Indonesia

³Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti, Jalan Veteran Dalam No. 26 Kota Padang, Indonesia.

*Corresponding author: sunnadi2@gmail.com / sunadi@unitas-pdg.ac.id

Abstract

The aim of the experiment was to determine the interaction effect of pruning time and cow manure doses on the growth and yield of paddy rice in the SRI method, carried out in April - July 2018 on the experimental land of Tamansiswa University, Ampang Village, Padang City. The treatment design was 2 factors, the first factor is the time of tiller pruning with 4 levels, namely: tillers are not pruned, tillers are pruned from the age of 30 DAS, starting at 40 DAS, and starting at 50 DAS, and the second factor is cow manure doses with 3 levels, namely: 0, 0.8, and 1.6 kg polybag⁻¹. Then the experimental unit is placed in a CRD with 3 replications. Observation data were analyzed by ANOVA and DNMRT α 0.01 and 0.05. The parameters observed were plant height, number of tillers, number of productive tillers, an age of panicle appearance, harvest age, panicle length, 1000 grain weight, grain production clump⁻¹, and harvest index (HI). The pruning time and cow manure doses interacted with the number of productive tillers, grain weight clump⁻¹ and harvest index. The single pruning time did not affect all growth and yield parameters of rice, whereas cow manure dose affected the number of tillers clump⁻¹ and accelerated age appeared of panicles. The best pruning was obtained from the age of 30 DAS and the application of manure 0.8 kg polybag⁻¹ with grain production of 76.96 g MDG clump⁻¹ and HI 0.46.

Keywords: cow manure doses, paddy rice, SRI method, tillers pruning,

1. PENDAHULUAN

Upaya membangun ketahanan pangan perlu terus dilakukan melalui intensifikasi, ekstensifikasi dan diversifikasi pertanian. Padi sebagai pangan utama selama 5 tahun terakhir ini ketersediaannya terus mengalami dinamika, tetapi umumnya belum aman, hal ini terbukti dari masih adanya impor beras yang dilakukan oleh pemerintah tahun 2014 mencapai 1,2 juta ton (Triwulan, 2017). Kondisi ini dapat dipahami karena tingginya tingkat konsumsi beras yang mencapai 139 kg kapita⁻¹ tahun⁻¹ sehingga masalah ketahanan pangan akan selalu mengalami dinamika.

Produksi padi nasional tahun 2014 mencapai 70.846.465 ton dan 75.397.000 ton tahun 2015 atau terjadi peningkatan sebesar 6,42%, sedangkan di Sumatera Barat produksi padi 2.519.020 ton tahun 2014 dan 2.550.609 ton pada tahun 2015 (meningkat 1,23%) (BPS, 2016). Produksi gabah tersebut meningkat sangat rendah dan tidak sebanding dengan kebutuhan beras secara nasional. Sehingga untuk meningkatkan produksi beras nasional perlu inovasi dengan menciptakan teknik budidaya baru ataupun dengan melakukan modifikasi terhadap teknik budidaya yang sudah ada, misalnya dengan melakukan pengembangan atau modifikasi

terhadap metode The System of Rice Intensification (SRI).

Metode SRI adalah suatu sistem budidaya padi sawah yang memiliki produktivitas tinggi dan berkelanjutan, merupakan suatu sistem praktek pengelolaan padi yang dikembangkan di Madagaskar awal tahun 1980 oleh Hendri de Lauline. Prinsip dasarnya adalah penggunaan bibit muda yakni umur 8-15 hari, tanam satu bibit rumpun⁻¹, jarak tanam lebar, tidak tergenang, penggunaan pupuk organik dan pendangiran secara periodik (Uphoff, 2001). Keunggulan metode SRI telah terbukti di Madagaskar pada beberapa tanah tidak subur produksi normalnya 2 t ha⁻¹ dengan SRI meningkat menjadi lebih dari 8 t ha⁻¹, bahkan ada yang lebih dari 20 t ha⁻¹ (Berkelaar, 2001). Selain itu metode SRI membutuhkan benih jauh lebih sedikit yakni 5-10 kg ha⁻¹ dibanding cara umumnya yang mencapai 10 kali lebih banyak (Uphoff *et al.*, 2002).

Metode SRI merupakan inovasi dalam bidang pertanian yang bernilai tinggi dengan konsep yang terbukti meningkatkan produktivitas padi dan pendapatan petani dengan meminimalkan penggunaan air dan input lainnya. Metode SRI memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman padi, di atas dan di bawah tanah, dengan meningkatkan pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara, sehingga bisa merangsang pertumbuhan yang lebih besar dan lebih baik pada

sistem perakaran serta bisa meningkatkan aktivitas dari organisme tanah.

Praktik SRI telah dilaporkan menggunakan lebih sedikit air, menghasilkan tinggi hasil dan biji-bijian sehat yang memiliki aroma lebih kuat (Katambara *et al.*, 2013). Berdasarkan penelitian Mutakin (2007), sistem SRI adalah teknik budidaya padi yang mampu meningkatkan produktifitas padi dengan cara mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara, terbukti berhasil meningkatkan produktifitas padi sebesar 50 %, bahkan di beberapa tempat mencapai lebih dari 100 %.

Metode SRI menghasilkan banyak anakan sehingga produksi tinggi tetapi persentase anakan produktif masih rendah. Sunadi *et al.* (2006) melaporkan hasil penelitian modifikasi metode SRI mampu menghasilkan jumlah anakan mencapai 73 anakan rumpun⁻¹ akan tetapi jumlah anakan produktif sekitar 59%, sehingga peluang untuk meningkatkan produktivitasnya masih terbuka seperti melalui pemberian pupuk organik seperti Pukan dan optimalisasi jumlah anakan melalui pruning anakan.

Budidaya padi sawah dengan menggunakan pupuk buatan secara terus menerus perlu ditinjau kembali, khususnya untuk kehilangan N dan kejenuhan terhadap pupuk P, karena selain tidak efisien juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Saraswati, 2009). Penggunaan pupuk buatan secara berlebihan tanpa diimbangi dengan pemberian bahan organik dapat mengakibatkan degradasi tanah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik pupuk kandang (pukan) sapi.

Pukan sapi dapat memperbaiki tanah baik secara fisik, kimia maupun biologinya. Pukan sapi berasal dari kandang ternak sapi, baik berupa kotoran padat yang bercampur sisa makanan dan urin. Pukan sapi mengandung N 2,33 %, P₂O₅ 0,61 %, K₂O 1,58 %, Ca 1,04 %, Mg 0,33 %, Mn 179 ppm dan Zn 70,5 ppm (Wiryanta dan Bernardinus, 2002). Unsur hara yang terkandung dalam Pukan sapi dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Pruning yaitu membuang anakan yang muncul pada periode phyllochron tertentu. Diharapkan dengan adanya pengaturan pruning akan dapat meningkatkan produktifitas tanaman padi. Pruning pada tanaman padi bertujuan untuk mengatur jumlah anakan pada tanaman padi agar tidak berlebihan dengan cara membuang anakan yang tumbuh pada waktu yang telah ditentukan.

Pruning mengendalikan jumlah anakan yang tumbuh sehingga anakan yang tersisa bisa tumbuh secara maksimal. Pruning akan mengurangi anakan parasit yang mengkonsumsi fotosintat sehingga akumulasi fotosintat ke gabah berkurang yang akan berakibat pada berkurangnya jumlah anakan produktif dan rendahnya berat gabah yang dihasilkan, akan tetapi belum diketahui kapan waktu pruning yang

tepat. Percobaan bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi waktu pruning dan dosis Pukan sapi terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah dalam metode SRI.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa, Kelurahan Ampang, Kota Padang pada ketinggian tempat 9 m di atas permukaan laut, pada bulan April–Agustus 2018. Percobaan menggunakan padi varietas IR 44, tanah sawah, Pukan sapi, pupuk Urea, SP-36, KCl, dan polybag, cangkul, parang, meteran, penggaris, alat ukur, timbangan analitik, karet gelang, selotip, wareng, kertas, bilah bambu, kayu reng, selang air, kamera, gembor, dan alat tulis.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor I adalah waktu pruning terhadap anakan yang terdiri dari 4 taraf, yakni anakan tidak dipruning, anakan dipruning setiap muncul mulai 30 hari setelah tanam (HST), mulai 40 HST, dan mulai 50 HST. Faktor II adalah dosis pupuk kandang (Pukan) sapi terdiri dari 3 taraf, yakni 0 kg, 0,8 kg dan 1,6 kg. Data hasil pengamatan disidik ragam dan uji DNMRT pada taraf 5% atau 1%.

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, waktu munculnya anakan pertama, jumlah anakan total, jumlah jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah per rumpun, jumlah spikelet per malai, bobot gabah per rumpun, bobot 1000 gabah, dan Indeks Panen. Analisis data menggunakan SPSS 16.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

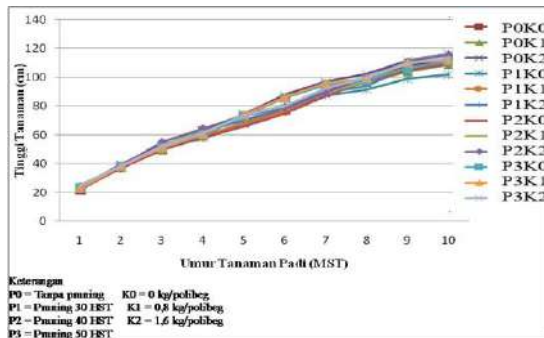
3.1. Tinggi Tanaman

Perkembangan pertumbuhan tinggi tanaman padi umur 1-10 MST memperlihatkan padi sawah pada umur 1-5 MST setelah pruning anakan terjadi peningkatan tinggi tanaman yang relatif sama, tetapi pada minggu ke 6-9 MST setelah pruning terjadi peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman padi (Gambar 1), namun pada akhir pertumbuhan vegetatif (umur 10 MST) tinggi tanaman padi tidak berbeda dengan perlakuan waktu pruning anakan dan pemberian dosis pukan sapi (Tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata –rata
	0.0	0.8	1,6	
..... cm				
Tanpa Pruning	113,0	108,8	116,3	112,7
30	102,0	110,0	109,0	107,0
40	109,7	116,0	115,8	113,8
50	111,3	112,2	113,2	112,2
Rata-rata	109,0	111,8	113,6	

Tabel 1 memperlihatkan bahwa waktu dan dosis pukan sapi tidak menghasilkan tinggi tanaman padi yang berbeda. perlakuan pruning terhadap anakan menghasilkan tinggi tanaman antara 107,00 cm sampai 113,83 cm demikian juga dengan pemberian pukan sapi sampai dosis 1,6 kg polybag⁻¹ tidak menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda, yakni antara 109,00 cm sampai 113,58 cm.



Gambar 1. Grafik perkembangan tinggi tanaman padi umur 1-10 MST dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning anakan dan dosis pukan sapi.

3.2. Jumlah Anakan Total

Jumlah anakan total per rumpun padi sawah dipengaruhi oleh dosis Pukan sapi tetapi tidak dipengaruhi oleh waktu pruning, waktu pruning dan dosis Pukan sapi pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah anakan total rumpun⁻¹ padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata –rata
	0,0	0,8	1,6	
 batang rumpun ⁻¹			
Tanpa Pruning	34,00	47,33	55,33	45,53
30	34,00	33,00	48,00	38,33
40	34,67	46,00	50,67	43,78
50	35,33	37,67	53,67	42,22
Rata-rata	34,50C	41,00B	51,91A	

Keterangan : Angka sebaris diikuti huruf besar sama tidak berbeda menurut DNMRT α 0.05.

Tabel 2 memperlihatkan jumlah anakan total waktu pruning berpengaruh tidak nyata dengan pemberian dosis Pukan sapi, dimana tanpa pruning jumlah anakan total pada pemberian Pukan sapi 38,33, pada pruning 30 HST 45,33, pada pruning 40 HST, dan pada pruning 50 HST yaitu 42,22 HST dimana pruning dan pemberian Pukan sapi belum mampu memberikan hasil jumlah anakan total pada jumlah anakan yang berbeda. Tabel 2 juga menunjukkan pemberian pukan sapi dengan dosis yang berbeda terhadap jumlah anakan total pada pruning menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan total pada dosis pukan 0 kg polybag⁻¹ menghasilkan sejumlah 34,5 anakan, pada pemberian pukan sapi

0,8 kg polybag⁻¹ menghasilkan sejumlah 41,00 anakan yang jauh berbeda dengan dosis pukan sapi 1,6 kg polybag⁻¹.

3.3. Jumlah Anakan Produktif

Jumlah anakan produktif dipengaruhi oleh waktu pruning dan dosis pukan sapi. Hasil rata-rata jumlah anakan produktif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah anakan produktif per rumpun tanaman padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg.polybag ⁻¹)			Rata – rata
	0.0	0,8	1,6	
 batang rumpun ⁻¹			
Tanpa Pruning	30,3Cc	37,3Aa	37,7Aa	31,1
30	31,7Cb	33,0Bb	35,0Ac	32,2
40	31,0Cb	33,0Bb	36,3Ab	33,4
50	31,0Cb	33,0Bb	35,3Ac	33,1

Keterangan : Angka sebaris diikuti huruf besar sama dan angka sekolom diikuti huruf kecil sama tidak berbeda menurut DNMRT α 0.05.

Tabel 3 memperlihatkan waktu pruning pada jumlah anakan produktif pada 0 HST pada dosis pukan sapi 0 kg polybag⁻¹ yaitu 30,33 HST. Pada dosis pukan sapi 0,8 kg polybag⁻¹ menghasilkan waktu pruning 37,33 HST dan pada dosis pukan sapi 1,6 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif 37,67 HST. Pada waktu pruning 30 HST pada dosis pukan sapi 0 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif 31,67 HST, pada dosis pukan sapi 0,8 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif 33,00 HST, sedangkan pada dosis pukan sapi 1,6 kg polybag⁻¹ jumlah anakan pruning lambat yaitu 35,00 HST.

Pada pruning 40 HST dengan dosis pupuk kadang sapi 0 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif 31,00 HST, yang berbeda dengan dosis pukan sapi 0,8 kg polybag⁻¹ yaitu 33,00 HST yang berbeda dengan dosis pukan sapi 1,6 kg polybag⁻¹ dengan pruning 40 menghasilkan jumlah anakan produktif lebih lambat yaitu 36,33 HST. Pada pruning 50 HST pada dosis pukan sapi 0 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif dengan umur 31,00 HST, pada dosis pukan sapi 0,8 kg polybag⁻¹ menghasilkan jumlah anakan produktif yaitu 33,00 HST dan paling lambat waktu pruning pada jumlah anakan produktif yaitu pada dosis pukan sapi 1,6 kg polybag⁻¹ yaitu 35,33 HST.

Jumlah anakan produktif menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian Pukan sapi maka jumlah anakan produktif semakin cepat. Hal ini dikarenakan semakin besar takaran Pukan sapi yang diberikan maka semakin banyak kandungan unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang digunakan sebagai proses asimilasi didalam tubuh tanaman, asimilasi yang dihasilkan berupa karbohidrat yang digunakan sebagai energi oleh tanaman. Salah

satu unsur hara yang mempengaruhi pertumbuhan anakan produktif adalah unsur P. Harran (2005) menyatakan bahwa unsur P yang diserap tanaman berperan dalam aktifitas pembelahan sel. Pembentukan sel akan membantu anakan padi, maka dengan semakin meningkatnya penyerapan P oleh tanaman padi yang disumbangkan oleh masing-masing bahan organik sama saja pengaruhnya pada pembentukan jumlah anakan produktif tanaman padi.

3.4. Umur Muncul Malai dan Panen

Umur munculnya malai dipengaruhi oleh dosis pukan tetapi tidak dipengaruhi oleh waktu pruning dan interaksinya dengan dosis pukan. Umur muncul malai dipercepat dengan peningkatan dosis pukan sampai 1,6 kg polybag⁻¹ (Tabel 4), sedangkan umur panen tidak dipengaruhi oleh waktu pruning dan dosis pukan (Tabel 5).

Tabel 4. Umur muncul malai padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0.0	0,8	1,6	
.....HST.....				
Tanpa Pruning	73,7	72,7	71,0	72,4
30	74,0	70,0	70,3	71,4
40	74,0	73,3	71,7	73,0
50	75,0	72,0	71,0	72,7
Rata-rata	74.2A	72.0AB	71.0B	

Tabel 5. Umur panen padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0,0	0,8	1,6	
.....HST.....				
Tanpa Pruning	107,7	106,3	107,7	107,2
30	108,3	107,0	107,0	107,4
40	108,3	108,3	105,7	107,4
50	107,0	109,0	109,0	108,3
Rata-rata	107,8	107,7	107,3	

3.5. Panjang Malai

Waktu pruning dan dosis pukan sapi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang malai. Data panjang malai disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Panjang malai padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0.0	0.8	1.6	
.....cm.....				
Tanpa Pruning	28,00	27,00	27,67	27,55
30	28,00	28,33	28,33	28,22
40	27,67	28,67	29,17	28,50
50	27,67	27,50	27,83	27,66
Rata-rata	27.83	27.87	28.25	

Tabel 6 memperlihatkan bahwa panjang malai tidak berbeda dengan perbedaan waktu pruning dan dosis pukan sapi. Panjang malai dengan perbedaan waktu pruning berkisar antara 27,55–28,5 cm, sedang dengan perbedaan dosis pukan sapi menghasilkan panjang malai 27,83–28,25 cm.

3.6. Bobot 1000 Gabah dan Bobot Gabah Rumpun⁻¹ dan Indeks Panen

Waktu pruning dan dosis pukan sapi tidak berpengaruh pada bobot 1000 gabah (Tabel 7), tetapi menghasilkan bobot gabah per rumpun dan indeks panen (IP) yang berbeda pada tanaman padi yang dibudidayakan dengan metode SRI (Tabel 8 dan Tabel 9).

Tabel 7. Bobot 1000 gabah bernas padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0,0	0,8	1,6	
.....g GKG				
Tanpa Pruning	21.10	21.10	18.90	20.20
30	19.42	19.42	21.83	20.73
40	19.48	19.48	20.57	20.01
50	18.70	18.70	21.62	19.91
Rata-rata	19.68	19.68	20.73	20.21

Tabel 8. Bobot gabah per rumpun padi sawah dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0.0	0,8	1,6	
..... g GKG rumpun ⁻¹				
Tanpa Pruning	62.01Ba	69.71Bb	81.39Aa	71.04
30	61.62Ba	76.96Aa	76.82Aa	71.80
40	60.67Ba	67.17Bbc	78.35Aa	68.73
50	64.02Ba	61.45Bc	77.88Aa	67.78
Rata-rata	62.08	68.82	78.61	

Keterangan : Angka sekolom diikuti huruf kecil sama dan angka sebaris diikuti huruf besar sama tidak berbeda menurut DNMR α 0.01.

Peningkatan dosis pukan 1,6 kg polybag⁻¹ tanpa pruning, dengan pruning mulai umur 30, 40 dan 50 HSS mampu meningkatkan bobot gabah per rumpun. Pemberian dosis pukan 0,8 kg menghasilkan bobot gabah tertinggi pada pruning mulai 30 HSS, Sedangkan pruning tanpa pemberian pukan dan pemberian pukan 1,8 kg polybag⁻¹ tidak meningkatkan bobot gabah. Secara keseluruhan hasil gabah tertinggi diperoleh pada dosis pukan 1,6 kg polybag⁻¹, baik dengan pruning maupun tanpa pruning, yakni antara 76,82 – 81,39 g GKG rumpun⁻¹, tetapi waktu pruning dan dosis pukan optimal adalah

pada pruning mulai 30 HSS dan pemberian pukan 0,8 kg polybag⁻¹ dengan produksi gabah 76,96 g GKG rumpun⁻¹ (Tabel 8).

Tabel 9. Indeks Panen tanaman padi dalam metode SRI dengan perlakuan waktu pruning dan dosis pukan sapi.

Waktu Pruning (HST)	Pukan Sapi (kg polybag ⁻¹)			Rata-rata
	0,0	0,8	1,6	
Tanpa Pruning	0,43Ba	0,45Ba	0,48Aab	0,45
30	0,44Ba	0,46Aba	0,47Ab	0,46
40	0,45Bab	0,46Ba	0,49Aa	0,47
50	0,47Bb	0,46Ba	0,47Bb	0,47
Rata-rata	0,45	0,46	0,48	

Peningkatan dosis pukan 1,6 kg polybag⁻¹ tanpa pruning, dengan pruning mulai umur 30, 40 dan 50 HSS mampu meningkatkan IP. Pemberian dosis pukan 0,8 kg menghasilkan IP tertinggi pada pruning mulai 30 HSS, Sedangkan pruning tanpa pemberian pukan dan pemberian pukan 1,8 kg polybag⁻¹ tidak meningkatkan IP. Secara keseluruhan IP tertinggi diperoleh pada dosis pukan 1,6 kg polybag⁻¹, baik dengan pruning maupun tanpa pruning, yakni IP antara 0,43- 0,49, tetapi waktu pruning dan dosis pukan optimal adalah pada pruning mulai 30 HSS dan pemberian pukan 0,8 kg polybag⁻¹ dengan IP 0,46 dan pada pruning mulai 40 HST dengan pemberian pukan 1,8 kg polybag⁻¹ dengan IP 0,49 (Tabel 9).

4. SIMPULAN

Waktu pruning dan pemberian pukan sapi pada tanaman padi dalam metode SRI berpengaruh secara interaksi pada jumlah anakan produktif, produksi gabah rumpun⁻¹ dan indeks panen, tetapi tidak berinteraksi pada parameter pertumbuhan dan hasil lainnya. Waktu pruning anakan secara tunggal tidak berpengaruh pada komponen pertumbuhan dan hasil padi dalam metode SRI. Peningkatan dosis pukan sapi secara tunggal mampu meningkatkan jumlah anakan rumpun⁻¹ dan dan mempercepat munculnya malai. Pruning anakan terbaik diperoleh mulai umur 30 HSS dan pemberian pukan 0,8 kg polybag⁻¹ dengan produksi gabah 76,96 g GKG rumpun⁻¹.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Universitas Tamansiswa dengan memfasilitasi lahan percobaan Fakultas Pertanian di Kelurahan Ampang, Kota Padang dan laboratorium dasar sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor, Dekan, dan Ketua LPPM Universitas Tamansiswa, serta kepada mahasiswa kami Meliana yang telah membantu dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Berkelaar, D. (2001). Sistem Intensifikasi Padi (*The System of Rice Intensification- SRI*): Sedikit Dapat Memberi Lebih Banyak. *Buletin ECHO Development Notes*, Januari 2001. ECHO Inc. 17391 Durrance Rd. North Ft. Myers FL.33917 USA.pp.1-6.
- BPS. (2016). *Statistik Indonesia 2016*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Harran. (2005). Uji Daya Tembus Akar Untuk Seleksi Somaklon Toleran Padi IR 64. *Penelitian Tanaman Pangan*. 24(2), 97-103.
- Katambara, Z., Kahimba, F.C., Mahoo, H.F., Mbungu, W.B., Mhenga, F., Reuben, P., Maugo, M., & Nyarubamba, A. (2013). Adopting the system of rice intensification (SRI) in Tanzania: A review. *Agricultural Sciences*. 4(6), 369-375.
- Mutakin, J. (2008). *Budidaya dan keunggulan padi organik budidaya S.R.I.* Diakses dari <http://www.garutkab.go.id/downloadfiles/artikel%20S.R.I.pdf/11.02.2009>.
- Sunadi, Kasim, M. Syarif, A., & Akhir, N. (2006). Pertumbuhan dan hasil padi sawah dalam metode SRI dengan pengaturan jumlah bibit per rumpun sistem tanam satu-satu. *Gakuryoku* 12 (1), 120 – 123.
- Triwulan. (2017). *Pedoman Bercocok Tanam Padi Palawija Sayur-sayuran*. Departemen Pertanian Satuan Pengendalian BIMAS. Jakarta.125p.
- Uphoff, N. (2001). The System of Rice Intensification: Agricultural Opportunities for Small Farmers. *ILEIA Newsletter*.
- Uphoff, N., Yang, K.S., Gypmantasiri, P., Prinz, K., & Kabir, H. (2002, January). *The System of Rice Intensification (SRI) and its relevance for food security and natural resource management in Southeast Asia*. Proc. International Symposium Sustaining Food Security and Managing Natural Resources in Southeast Asia, Challenges for the 21st Century, January 8-11,2002 Chiang Mai, Thailand.

Pengaruh Pemupukan dan Pemangkasan terhadap Kadar Inulin Bengkuang

Effect of Fertilization and Pruning on Inulin Levels of Yam bean

Mismawarni Srma Ningsih^{1*}, Irfan Suliansyah², Aswaldi Anwar², Yusniwati²

¹ Program Studi Ilmu Pertanian Universitas Andalas, Padang, Indonesia

² Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding author : mismawarnisrma@gmail.com

Abstract

Market demand for inulin as functional food tends to increase every year. Tuber of yam bean was one source of inulin, potential to be developed. Research that aims to determine the effect of fertilization and pruning on tuber yam inulin levels has been carried out in Duku, Padang Pariaman, West Sumatra, Indonesia and the Agricultural Product Technology Laboratory of Andalas University from January to July 2019. Using experimental methods, environmental design were Split Plot Design 4x4 with 5 replications. The main plot is pruning : without pruning, shoot pruning, flower pruning, shoot and flowers pruning. The subplots were NPK fertilizer (15:15:15) doses of 100,125,150 and 175 kg ha⁻¹, the levels of inulin were tested by the Cysteine-Carbazole method. Data were processed using Statistics 8, LSD test continued at a level of 5%. The results showed that applying fertilizer with different doses combined with different pruning would produce tubers with different levels of inulin. The tuber inulin content has interval 9.36 - 24.39% with a degree of polymerization interval of 8.50 - 28.75. The highest levels of inulin were obtained by combining a 125 kg ha⁻¹ NPK fertilizer dose with shoot pruning.

Keywords: tubers, fertilizing, pruning, inulin, functional food

1. PENDAHULUAN

Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L. Urban) merupakan tanaman introduksi yang dapat berkembang dengan baik di Indonesia. Umbi yang dianggap sebagai buah merupakan produk utama bengkuang yang telah dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, terutama untuk konsumsi segar dan bahan pangan, kedepan bengkuang potensial dikembangkan pada bidang farmakologi dan industri. Walaupun demikian popularitas bengkuang saat ini masih kurang, karena harus berkompetisi dengan komoditas lain yang dianggap lebih tinggi kualitasnya, apalagi adanya kecenderungan masyarakat mengkonsumsi komoditas yang diimpor dari luar negeri, sehingga IPGRI mengkategorikan bengkuang sebagai tanaman yang terabaikan dan belum dimanfaatkan (Sorensen, 1996). Untuk itu perlu kajian-kajian untuk meningkatkan kualitas bengkuang.

Kemajuan dalam biosains menyatakan bahwa diet memodulasi berbagai fungsi tubuh. Diet dapat menjaga kesehatan dan mengurangi resiko beberapa penyakit, sehingga konsep pangan fungsional berkembang dengan pesat. Inulin termasuk salah satu bahan pangan fungsional (Roberfroid, 1999).

Inulin sangat luas penggunaannya dalam industri, skala komersial inulin diproduksi dari tanaman chicory, sehingga beberapa dekade terakhir produksi inulin chicory di Eropa Barat telah meningkat dari 1.000 menjadi 100.000 per tahun (Laere dan Ende, 2002). Indonesia belum mampu memproduksi inulin secara industri,

karena chicory tidak tumbuh disini, sehingga kebutuhan inulin baik untuk industri maupun penelitian 100% masih diimpor dari beberapa Negara, seperti Belgia, Australia, Cina dan India (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2010). Oleh karena itu produksi inulin dari bahan baku lokal sangat perlu dikembangkan.

Nurrohman *et al.* (2010) mengatakan bahwa rasa manis pada umbi bengkuang disebabkan adanya kandungan inulin. Didukung oleh hasil penelitian Wimala *et al.* (2015) yang mendapatkan bahwa eks-trak air umbi bengkuang mengandung inulin sebesar 24,331 %. Kadar inulin umbi bengkuang dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu ketinggian tempat penanaman, varietas, umur panen dan kondisi pertumbuhan tanaman.

Kondisi pertumbuhan tanaman berhubungan erat dengan ketersediaan unsur hara yang diserap tanaman. Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) merupakan unsur esensial yang harus selalu tersedia selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Agar kebutuhan tanaman tercukupi perlu diberi penambahan berupa pupuk. Zanklan (2003) mengatakan bahwa produksi bengkuang juga dapat ditingkatkan dengan pengembangan teknik pemangkasan pucuk dan pemangkasan reproduktif (pemangkasan bunga dan polong). Karena pemangkasan tersebut dapat mengurangi kompetisi antar sink pada tanaman, dengan pemangkasan diharapkan akan terjadi pengalihan fotosintat ke umbi, sehingga hasil umbi akan meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemupukan dan pemangkasan terhadap kadar inulin bengkuang.

2. METODE

Bengkuang ditanam di lahan pertanian masyarakat Duku, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Pengamatan laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Andalas dari bulan Januari sampai dengan Juli 2019. Menggunakan metode eksperimen dan rancangan lingkungan Split Plot 4x4 dengan 10 ulangan. Petak utama adalah dosis pupuk NPK (15:15:15) merek Ponska yaitu 100, 125, 150 dan 175 kg ha⁻¹. Setengah dosis diberikan saat tanaman berumur 15 hari dan setengah dosis lagi saat tanaman berumur 60 hari. Anak petak adalah perlakuan pemangkasan yaitu tanpa pemangkasan, pangkas pucuk (pada umur 45 hari), pangkas bunga (saat tanaman mulai berbunga), pangkas pucuk dan bunga (bunga dipangkas saat tanaman mulai berbunga dan pucuk dipangkas saat tanaman berumur 105 hari).

2.1. Pengamatan

2.1.1. Pengukuran Berat Basah Umbi

Umbi dipanen saat tanaman berumur 135 hari. Umbi dipisahkan dari batang dan ujung akar, lalu dicuci bersih, dikeringanginkan dan ditimbang berat basahnya.

2.1.2. Pengujian Kadar Inulin dengan Metoda Sistein Karbazol (Kierstan, 1978)

2.1.2.1. Ekstraksi Tepung Inulin

Ekstraksi tepung inulin dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan oleh Susdiana (1997). Sebelum diolah dilakukan penimbangan terlebih dahulu. Selanjutnya dibersihkan dari kotoran yang menempel pada kulitnya kemudian diparut menggunakan mesin pamarut. Hasil parutan ditambahkan air dengan perbandingan air dan hasil parutan 2:1. Campuran kemudian dipanaskan hingga suhu 80-90°C selama 30 menit. Hasil didinginkan dan disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat diukur volumenya dan ditambahkan etanol absolut sebanyak 40% volume filtrat. Larutan disimpan dalam freezer suhu -18°C selama 18 jam sampai diperoleh endapan. Endapan yang didapat dikeringkan dengan oven sampai berbobot konstan. Hasil yang diperoleh dihaluskan menjadi tepung inulin.

2.1.2.2. Pengujian Kadar Inulin

0,1 gram tepung inulin dilarutkan dalam 10 ml akuades. 1 ml sampel ditambahkan 0,2 ml sistein 1,5%, kemudian ditambahkan 6 ml H₂SO₄ 70% dan dikocok. Campuran kemudian ditambahkan

0,2 ml Karbazol 0,12% dalam larutan etanol. Lalu dipanaskan pada suhu 60°C selama 10 menit, kemudian didinginkan dan diukur kadar inulinnya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 560 nm. Kurva standar dibuat dengan menggunakan inulin standar (Inulin cichory) dengan kisaran 20,40,60, dan 80 ppm.

2.1.3. Pengujian Total Gula Metode Fenol (Apriyantono *et al.* 1989)

Untuk kurva standar sebanyak 2 ml larutan Fruktosa standar yang masing-masing dipipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan Fenol 5%, lalu dikocok. Ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ pekat. Absorbansi diukur dengan Spektrofotometer pada panjang gelombang 490 nm. Pengukuran total gula sampel harus berupa cairan jernih. Sampel diencerkan dengan akuades. Penetapan sampel dilakukan seperti pada pembuatan kurva standar, kemudian ditentukan total karbohidrat atau total gula sampel.

2.1.4. Pengujian Kadar Gula Pereduksi Metode DNS (Miller, 1959)

Sampel diencerkan sampai dapat terukur pada kisaran 0,2-0,9 absorbansi pada panjang gelombang 550 nm. Sebanyak 1 ml sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 3 ml pereaksi DNS. Dipanaskan dalam air mendidih selama 5 menit, dibiarkan dingin dalam suhu ruang. Dan dibaca absorbansinya. Blangko yang digunakan adalah akuades. Kurva standar dibuat dengan menggunakan larutan Fruktosa standar, kisaran 0-300 mg/L.

2.1.5. Derajat Polimerisasi (Apriyantono *et al.*, 1989)

Nilai derajat polimerisasi diperoleh dengan membagi nilai total gula terhadap nilai gula pereduksi.

2.2. Analisis Data

Untuk melihat pengaruh perlakuan, data diolah dengan Program Statistik 8. Bila terdapat perbedaan pengaruh perlakuan terhadap hasil, maka dilakukan uji lanjut LSD taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan adalah pemberian tambahan unsur hara pada tanah baik secara langsung atau tak langsung yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah, meningkatkan kesuburan tanah, memberikan nutrisi untuk tanaman, dan memperbaiki kualitas serta kuantitas hasil tanaman.

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pemangkasan terhadap berat basah umbi bengkuang (%)

Dosis Pupuk (kg ha ⁻¹)	Pemangkasan				Rata-rata
	TP	PP	PB	PPPB	
100	82,79 f	84,29 f	193,69 cdef	292,49 bcd	163,32 C
125	182,39 cdef	153,79 ef	265,39 bcde	308,06 bc	227,41 BC
150	159,59 ef	166,39 def	305,19 bcd	305,19 bc	231,17 B
175	194,99 cdef	242,79 bcde	368,06 ab	459,49 a	316,39 A
Rata-rata	154,94 B	161,82 B	280,22 A	341,31 A	

Nilai P : Dosis pupuk = 0,0002 ; Pemangkasan = 0,0000 ; Dosis pupuk * Pemangkasan = 0,9489

Keterangan : Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan pengaruh interaksi dosis pupuk dan pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. Angka pada kolom/baris yang diikuti huruf besar yang sama menunjukkan pengaruh tunggal dosis pupuk atau pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. TP=Tanpa Pemangkasan, PP=Pemangkasan Pucuk, PB=Pemangkasan Bunga, PPPB=Pemangkasan Pucuk dan Bunga, P=Nilai Signifikansi, *=Interaksi

Pupuk NPK (15:15:15) Phonska merupakan salah satu pupuk majemuk yang disubsidi oleh pemerintah sehingga harganya lebih murah dan terjangkau oleh petani. Terdiri dari beberapa unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), phosphor (P), kalium (K). Keuntungan menggunakan pupuk ini adalah kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, penggunaan pupuk majemuk sangat praktis, biaya pengangkutan rendah dan menghemat ruang penyimpanan.

Pupuk NPK penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hasil panen. Unsur hara N diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH₄⁺) atau ion nitrat (NO₃⁻), merupakan bahan pembangun asam amino/protein, enzim, asam nukleat, nukleoprotein, dan alkaloid. Defisiensi N akan membatasi pembelahan dan perbesaran sel. Unsur hara P diambil tanaman dari dalam tanah dalam bentuk ion H₂PO₄⁻, berfungsi sebagai komponen struktural penting seperti ADP, ATP, NAD, NADPH, dan komponen dari sistem informasi genetik, yaitu DNA dan RNA. Unsur hara K diserap tanaman dari dalam tanah dalam bentuk ion K⁺, berfungsi sebagai aktivator 46 macam enzim, berperan dalam proses fotosintesis, peningkatan LAI (leaf area index), serta meningkatkan translokasi fotosintat dari sumber ke penerima. Kalium juga berperan sebagai pengatur keseimbangan air di dalam sel, turgor sel, bertanggung jawab dalam produksi dan transportasi gula, meningkatkan toleransi tanaman terhadap stres kekeringan atau dingin serta serangan hama dan penyakit. Serta akan meningkatkan hasil panen baik dari aspek warna, rasa dan daya simpannya.

Untuk memelihara tanaman, pemangkasan merupakan satu tahapan yang tidak bisa dilewatkan begitu saja. Pemangkasan adalah tindakan menghilangkan bagian tanaman yang tidak diinginkan keberadaannya. Pada budidaya bengkuang penghasil umbi biasanya dilakukan pemangkasan reproduktif yaitu menghilangkan organ-organ reproduktif seperti bunga dan polong. Pemangkasan pucuk bertujuan untuk

membatasi pertambahan panjang batang dan menghilangkan dominansi apikal sehingga akan merangsang pertumbuhan lateral. Dari perlakuan pemangkasan dan pemupukan yang diberikan, diharapkan hasil fotosintesis dapat terakumulasi maksimal pada umbi.

Tabel 1 terlihat bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan memiliki nilai P = 0,9489, lebih besar dari pada 0,05 (selang kepercayaan 95%). Artinya perlakuan dosis pupuk yang dikombinasikan dengan pemangkasan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap berat basah umbi. Tapi pemberian perlakuan dosis pupuk atau pemangkasan yang berbeda secara tunggal, memiliki nilai P masing-masingnya 0,0002 dan 0,0000, artinya perlakuan dosis pupuk atau perlakuan pemangkasan yang berbeda secara tunggal memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap berat basah umbi bengkuang.

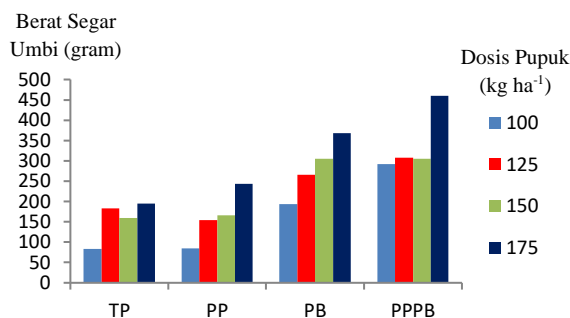
Kombinasi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan yang berbeda didapatkan umbi bengkuang memiliki berat basah dengan rentang 82,79-459,49 gram. Pengaruh interaksi optimum untuk meningkatkan berat basah umbi bengkuang adalah pada dosis pupuk 175 kg ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan perlakuan pemangkasan pucuk dan bunga. Dosis pupuk optimum yang berlaku umum untuk meningkatkan berat basah umbi adalah 175 kg ha⁻¹. Dan perlakuan pemangkasan optimum yang berlaku umum adalah pemangkasan pucuk dan bunga.

Peningkatan dosis pupuk berbanding lurus dengan peningkatan berat basah umbi, dimana makin besar dosis pupuk yang diberikan, maka makin besar pula berat segar umbi. Artinya pemberian pupuk NPK sebanyak 175 kg ha⁻¹ merupakan dosis yang tepat untuk meningkatkan berat segar umbi.

Inulin merupakan kelompok polisakarida alami yang ditemukan pada umbi bengkuang, yang digunakan sebagai cadangan energi dan mengatur resistensi tanaman. Inulin terdiri dari unit-unit fruktosa dan biasanya memiliki glukosa

terminal yang bergabung dengan ikatan glikosidik β (2 \rightarrow 1).

Tabel 2 terlihat bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan memiliki nilai $P=0,0003$, artinya interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kadar inulin pada selang kepercayaan 95%. Begitu juga dengan pemberian secara tunggal, perlakuan dosis pupuk atau pemangkasan yang berbeda memiliki nilai P masing-masingnya 0,0000 dan 0,0135, artinya perlakuan dosis pupuk atau perlakuan pemangkasan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar inulin umbi bengkuang.



Gambar 1a. Grafik Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pemangkasan terhadap Berat Basah Umbi Bengkuang

pemangkasan, didapatkan umbi bengkuang memiliki kadar inulin berkisar 9,36-24,39 %. Pengaruh interaksi dosis pupuk dan pemangkasan optimum untuk meningkatkan kadar inulin umbi bengkuang adalah kombinasi dosis pupuk 125 kg ha⁻¹ dan pemangkasan pucuk. Dosis pupuk optimum pada perlakuan tanpa pemangkasan adalah 100 kg ha⁻¹, pada perlakuan pemangkasan pucuk adalah 125 kg ha⁻¹, pada perlakuan pemangkasan bunga adalah 150 kg ha⁻¹ sedangkan pada perlakuan pemangkasan pucuk dan bunga adalah 125 kg ha⁻¹.

Secara tunggal, dosis pupuk NPK optimum yang berlaku umum untuk meningkatkan kadar inulin adalah 125 kg ha⁻¹. Sedangkan perlakuan pemangkasan optimum yang berlaku umum adalah perlakuan pemangkasan pucuk.

Bengkuang memiliki tipe pertumbuhan yang semideterminate, yaitu tipe tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya terus berlangsung walau sudah memasuki fase generatif (pembungaan), pertumbuhan vegetatif bengkuang baru akan berhenti setelah terbentuknya daun bendera (umur 100-105 hari setelah tanam). Fase pertumbuhan generatif bengkuang seiring dengan fase pembentukan umbi (tuberisasi), pada saat ini terjadi perebutan fotosintat. Pada penelitian didapatkan, pemberian dosis pupuk yang kecil akan memperpanjang waktu pengisian umbi, sehingga kematangan umbi juga lambat. Sedangkan semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan diiringi dengan pemangkasan, akan mempercepat proses pematangan umbi (terlihat dengan mulai menguning dan mengeringnya daun). Sehingga makin tinggi dosis pupuk akan memperkecil kadar inulin umbi. Rutherford *et al.* (1971) dalam Doorell *et al.* (1977) mengatakan bahwa aktivitas invertase meningkat selama pengisian umbi dan menurun pada akhir pematangan umbi, yang diikuti dengan meningkatnya aktivitas hidrolase. Hal ini dapat mengakibatkan degradasi inulin dan terjadinya polifruktan dengan berat molekul (derajat polimerisasi) lebih rendah.

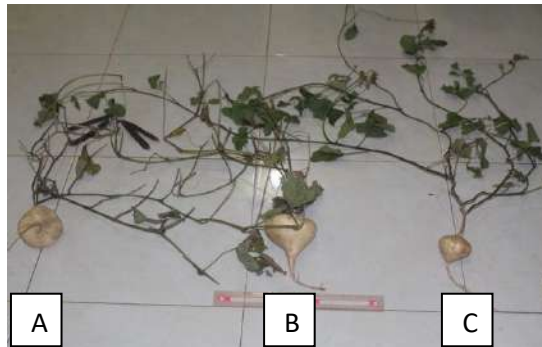
Derajat polimerisasi didapatkan dari pembagian persentase total gula dengan gula pereduksi. Pada tabel 3 terlihat bahwa interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan memiliki nilai $P=0,0000$, lebih kecil dari pada 0,05 (selang kepercayaan 95%). Artinya interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap derajat polimerisasi.

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pemangkasan terhadap kadar inulin umbi bengkuang (%)

Dosis Pupuk (kg ha ⁻¹)	Pemangkasan								Rata-rata	
	TP		PP		PB		PPPB			
100	16,86	bcde	12,42	efghi	15,54	defg	20,49	abc	16,33	B
125	15,72	cdefg	24,39	a	14,69	efgh	21,09	ab	18,97	A
150	9,36	i	19,90	abcd	16,37	bcdef	13,66	efghi	14,82	B
175	11,26	ghi	11,89	fghi	11,83	fghi	10,13	hi	11,28	C
Rata-rata	13.30	C	17.15	A	14.61	BC	16.34	AB		

Nilai P dosis pupuk = 0,0000 ; Pemangkasan = 0,0135 ; Pupuk * Pemangkasan = 0,0003

Keterangan : Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan pengaruh interaksi dosis pupuk dan pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. Angka pada kolom/baris yang diikuti huruf besar yang sama menunjukkan pengaruh tunggal dosis pupuk atau pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. TP=Tanpa Pemangkasan, PP=Pemangkasan Pucuk, PB=Pemangkasan Bunga, PPPB=Pemangkasan Pucuk dan Bunga, P=Nilai Signifikansi, *=Interaksi



Gambar 1b. Hasil Panen Segar Bengkuang, A= PP, B= PPPB, C= TP

Secara tunggal, pemberian perlakuan dosis pupuk yang berbeda memiliki nilai $P=0,0005$, artinya pemberian dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap derajat polimerisasi umbi bengkuang. Perlakuan pemangkasan yang memiliki nilai $P=0,1266$ artinya perlakuan pemangkasan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap derajat polimerisasi umbi bengkuang.

Interaksi perlakuan dosis pupuk dan pemangkasan, didapatkan umbi bengkuang memiliki derajat polimerisasi berkisar 8,50-28,75. Berdasarkan pendapat Roberfroid (1994) yang mengatakan bahwa derajat polimerisasi molekul inulin adalah 2-60+. Artinya perlakuan pemupukan dan pemangkasan mempengaruhi derajat polimerisasi umbi bengkuang. Pengaruh interaksi dosis pupuk dan pemangkasan optimum untuk meningkatkan derajat polimerisasi umbi bengkuang adalah kombinasi dosis pupuk 125 kg ha⁻¹ dan tanpa pemangkasan. Dosis pupuk optimum pada perlakuan tanpa pemangkasan adalah 175 kg ha⁻¹, pada perlakuan pemangkasan pucuk, pemangkasan bunga serta pemangkasan pucuk dan bunga adalah 125 kg ha⁻¹.

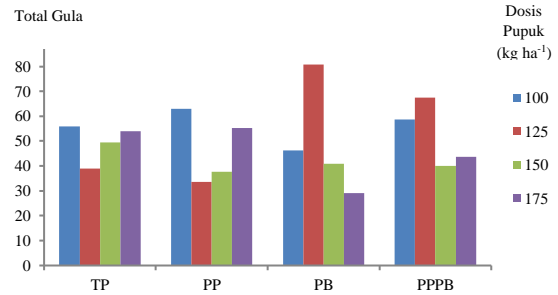
Dosis pupuk NPK (15:15:15) optimum yang berlaku umum untuk meningkatkan derajat polimerisasi adalah 125 kg ha⁻¹. Sedangkan perlakuan pemangkasan optimum yang berlaku umum adalah perlakuan tanpa pemangkasan.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pemangkasan terhadap derajat polimerisasi umbi bengkuang

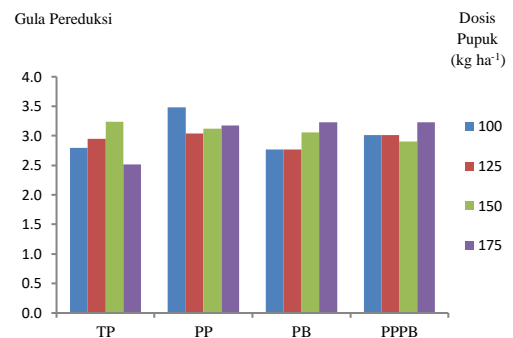
Dosis Pupuk (kg/ha)	Pemangkasan				Rata-rata	
	TP	PP	PB	PPPB		
100	19,750 bcd	16,250 cdefg	16,250 cdefg	19,000 bcde	16,328	B
125	13,000 fghi	10,500 hi	28,750 a	22,000 b	18,973	A
150	14,750 defgh	12,750 fghi	12,750 fghi	13,500 efghi	14,821	B
175	20,750 bc	8,500 i	8,500 i	13,000 fghi	11,277	C
Rata-rata	17,063 A	16,563 AB	16,563 AB	16,875 B		

Nilai P dosis pupuk = 0,0005 ; Pemangkasan = 0,1266 ; Pupuk * Pemangkasan = 0,0000

Keterangan : Angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan pengaruh interaksi dosis pupuk dan pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. Angka pada kolom/baris yang diikuti huruf besar yang sama menunjukkan pengaruh tunggal dosis pupuk atau pemangkasan yang tidak berbeda nyata pada uji LSD dengan selang kepercayaan 95%. TP=Tanpa Pemangkasan, PP=Pemangkasan Pucuk, PB=Pemangkasan Bunga, PPPB=Pemangkasan Pucuk dan Bunga, P=Nilai Signifikansi, *=Interaksi



Gambar 2a. Grafik Pengaruh Pemupukan dan Pemangkasan Terhadap Persentase Total Gula Umbi Bengkuang.



Gambar 2b. Grafik Pengaruh Pemupukan dan Pemangkasan terhadap Persentase Gula Pereduksi Umbi Bengkuang

4. KESIMPULAN

Dari percobaan dan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi pemupukan dan pemangkasan tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi bengkuang. Dosis pupuk NPK (15:15:15) terbaik untuk meningkatkan berat basah umbi adalah 175 kg ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pemangkasan pucuk dan bunga.

2. Persentase kadar inulin yang didapat karena perlakuan dosis pemupukan dan pemangkasan yang berbeda adalah 9,36-24,39 %. Kadar inulin tertinggi didapatkan dari perlakuan dosis pupuk NPK 125 kg ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pemangkasan pucuk.
3. Perlakuan dosis pemupukan dan pemangkasan yang berbeda menghasilkan inulin umbi dengan derajat polimerisasi 8,50-28,75. Derajat polimerisasi tertinggi didapat dengan mengkombinasikan perlakuan pemupukan 125 kg ha⁻¹ dengan pemangkasan pucuk.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dirjen DIKTI yang telah memberikan kesempatan melanjutkan studi ke S3 Pascasarjana Universitas Andalas dengan Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adi, I.A., Barunawati, N. & Wardiyati, T. (2017). Pengaruh kombinasi pupuk NPK dengan Jenis pupuk kandang pada pertumbuhan dan hasil kentang (*Solanum tuberosum* L.) di dataran medium. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(4): 531-537.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitsari, N.L., Sedarnawati & Budiyo, S. (1989). *Analisis Pangan*. Bogor (ID) : IPB Press.
- Bernabe, J. A., (2015). Productivity and nutrient use efficiency of yam bean (*Pachyrhizus erosus* L. Urban) genotypes in Ilocos Norte, Philippines. *Int. J. Agric. Res. Rev*, 3(7):359-400.
- Doorell D.G. & Chubey, B.B. (1977). Irrigation, fertilizer, harvest date and storage effects on the reducing sugar and fructose concentrations of Jerusalem artichoke tubers. *Can. J. Plant. Sci*, 57:591-596.
- Firmansyah, I., Syakir, M. & Lukman. (2017). Pengaruh kombinasi pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*S. melongena* L.) *J. Hort*, 27(1): 69-78.
- Karuniawan, A. (2004). Cultivation status and genetic diversity of yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) in Indonesia. *Cuvillier Verlag Gottingen, Germany*.
- Karuniawan, A. (2007). Interaksi genotipe x musim pada karakter hasil dan komponen hasil ubi 27 genotipe bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) pada lingkungan pemangkasan reproduktif di Jatinangor. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang Dibiayai oleh Hibah Kompetitif*. Bogor, 1-2 Agustus 2007 : 137-142.
- Kierstan, M.P.J. (1978). *Biotechnology and Bioengineering* 20: 447-450. New York (USA) : John Wiley & Sons.
- Krisnawati A., Sutrisno & Adien, M.M. (2018). Diversity in tuber characteristics of local cultivars of yam bean (*Pachyrhizus erosus*) in Indonesia. *Biosaintifika* 10(2):267-274.
- Laere, A.V. & Ende, W V. D. (2002). Inulin metabolism in dicots : cichory as a model system. *Plant, Cell and Environment* 25(6). 803-813
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2010). *Budidaya tanaman dahlia dan pengolahan umbi untuk produksi inulin*. Laporan kegiatan Iptekda LIPI program topdown. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas dan Pusat Penelitian Kimia. Cibodas, Jawa Barat: Indonesia.
- Lestari, R.H.S. & Palobo, F. (2019). Pengaruh dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah, Kabupaten Jayapura, Papua. *Ziraa'ah*, 44(2): 164-170.
- Miller, G.L. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal Chem*, 31(3):426-428.
- Mulyati, Y.I., Pudjiraharti, S. & Ratnaningrum, D. (2014). Kandungan inulin dari umbi *Dahlia* sp. yang ditanam pada jenis tanah vertisol, inceptisol dan andisol. *JKTI*, 16(1):25-31.
- Nurrochman A., Leviana, F., Wulancarsari, C.G. & Lukitaningsih, E. (2010). Phytoestrogens of *P. erosus* prevent bone loss in an ovariectomized rat models of osteoporosis. *International Journal of Phytomedicine*, 2 :363-372.
- Nursandi, F., Machmudi, M., Santoso, U. & Indratmi, D. (2017). Properties of different aged jicama (*Pachyrhizus erosus*) plants. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 77: 1-4.
- Nusifera, S. & Karuniawan, A. (2009). Respon tanaman bengkuang budidaya (*P. erosus* (L.) Urban) terhadap pemangkasan reproduktif untuk karakter hasil dan kualitas ubi. *Jurnal Bionatura*, 11(1):1-12.
- Panggabean, F.D.M., Mawarni, L. & Nissa, T.C. (2014). Respon pertumbuhan dan produksi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) terhadap waktu pemangkasan dan jarak tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2):702-711.
- Roberfroid, M.B. (1999). Nutritional and health benefits of inulin and oligofructose. concepts in functional foods: The case of inulin and oligofructose. *J. Nutr*, 129 : 1398S-1401S.
- Saengthongpinit, W. & Sajjanantakul, T. (2005). Influence of harvest time and storage temperature on characteristics of inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Tuber. *Jour. Postharvest Biology and Technology*, 37: 93-100.
- Sorensen, M. (1996). *Yam Bean Pachyrhizus DC*. International Plant Genetic Resources Institute. Italy.
- Suminarti, N.E. (2010). Pengaruh pemupukan N dan K pada pertumbuhan dan hasil talas yang ditanam di lahan kering. *Akta Agrosis*, 13 (1):1-7.

- Suparwati, R. (2014). *Produksi frukto-oligosakarida dari inulin umbi dahlia (Dahlia pinnata) secara hidrolisis enzimatis*. Skripsi, IPB. Bogor.
- Wimala, M., Retnaningtyas, Y. & Wulandari, L. (2015). Penetapan kadar inulin dalam ekstrak air umbi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L.) dari Gresik Jawa Timur dengan Metode KLT. *e-Journal. Pustaka Kesehatan*, 3 (1): 61-65.
- Woomer, P. L. (1979). *Root tuberation and nitrogen fixation by Pachyrhizus erosus* (L.). Master thesis, University of Hawaii. Retrieved from <https://www.ctahr.hawaii.edu/bnf/Downloads/Dissertations/Woomer%20Thesis.htm>
- Zanklan, A.S. (2003). *Agronomic performance and genetic diversity of the root crop yam bean (Pachyrhizus spp.) under West African conditions*. PhD thesis, Georg-August University Gottingen. Germany

Peningkatan Persentase Bahan Organik dan Jenis Hormon terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Naungan

Improvement of Organic Material percentage and Type of Hormone on Growth and Production of Rice Plant (*Oryza sativa* L.) on Shade

Alridiwersah^{1,2*}, Risnawati¹, Mukhtar Yusuf¹, Andi Agus Suprianto^{1,3}

¹Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Glugur Darat, Medan 20238, Indonesia

² Universitas Sumatera Utara, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Program Doktor Agroteknologi, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

³Universitas Sumatera Utara, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Program Magister Agroteknologi, Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

*Corresponding author: alridiwersah@gmail.com

Abstract

This research was conducted in April 2018 until July 2019 in the Palm Land area of Hamparan Perak City, Jalan Marelان Medan, height \pm 13 m above sea level, soil pH 5.2, with the soil type Trofoquets is a great group from the Inceptisol order. The design used is a Separate Plot Design (RPT) with 3 replications and consists of 2 factors studied, namely: the percentage of organic matter consisting of 4 levels, namely: O0: No Treatment, O1: Chicken Manure 1.5%, O2: Chicken Manure 3%, O3: Chicken Manure 4.5%. The type of hormone test consists of 4 levels, namely: H0: No Treatment, H1: Auction Hormone 5 ml / 1 L water, H2: Giberellin Hormone 5 ml / 1 L water, H3: Cytokinin Hormone 5 ml / 1 L water. Data from observations were continued with the duncan multiple range test (DMRT). The results showed that the percentage of organic matter significantly affected the weight parameters of the plot plots. While the type of hormone test has a significant effect on plant height parameters, number of productive tillers, grain weight of 1000 grains.

Keywords : Organic Ingredients, Hormones, Palm Oil TM4

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan beras di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun. Di sisi lain produksi padi di lahan sawah semakin menurun, disebabkan karena adanya alih fungsi lahan dari lahan sawah menjadi lahan perkebunan, perumahan dan lain-lain. Oleh karena itu, pemerintah telah menetapkan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 yaitu tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (selanjutnya disebut UU 41/2009). Dalam pasal ini dikatakan ancaman terhadap ketahanan pangan telah mengakibatkan Indonesia harus sering mengimpor produk-produk pangan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Dalam keadaan jumlah penduduk yang masih terus meningkat, ancaman-ancaman terhadap produksi pangan telah memunculkan keresahan bahwa akan terjadi keadaan rawan pangan pada masa yang akan datang. Akibatnya dalam waktu yang akan datang, Indonesia membutuhkan tambahan ketersediaan pangan serta tentunya lahan pangan (Anditasari *et al.*, 2014).

Upaya peningkatan produksi beras saat ini terganjal oleh berbagai kendala, seperti konversi lahan sawah subur yang masih terus berjalan, penyimpangan iklim (anomali iklim), gejala kelelahan teknologi (*technology fatigue*), penurunan kualitas sumberdaya lahan (*soil sickness*) yang berdampak terhadap penurunan

produktivitas. Produktivitas tanaman padi yang kian menurun diakibatkan oleh ketidak suburan tanah atau kesesuaian lahan yang tidak tepat. Sehingga perlu dilakukan evaluasi kesesuaian lahan agar sesuai dengan kriteria tanaman padi (Sinaga *et al.*, 2014).

Pemupukan menjadi salah satu faktor penting dalam usaha untuk meningkatkan produksi, namun selama ini upaya petani dalam meningkatkan hasil produksi sangat mengandalkan kepada penggunaan pupuk buatan/kimia (anorganik), bahkan dalam jumlah yang cenderung terus meningkat dan tidak memperhatikan kondisi lahan yang mengakibatkan terjadinya ketidak seimbangan unsur hara tanah. Pemberian pupuk anorganik secara intensif serta mengabaikan penggunaan bahan organik untuk mengejar hasil yang tinggi menyebabkan kandungan bahan organik tanah menurun, keadaan ini akan menurunkan produktivitas lahan (Endjang *et al.*, 2014).

Peningkatan pemberian bahan organik dilakukan untuk meningkatkan bahan organik yang berkurang disebabkan karena pemakaian lahan terus menerus dan terbawa oleh panen. Peningkatan produktivitas pada tanaman dapat diusahakan dengan pengelolaan tanah yang baik, pemupukan dan pemeliharaan tanaman. Dengan pemupukan kesuburan tanah garapan dapat dipertahankan atau bahkan dapat ditingkatkan sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman yang dibudidayakan. Hasil penelitian

Tanah terhadap tanaman jagung menunjukkan pada pemberian musim pertama hanya menambah hasil panen sebesar 6 % tapi pada musim kedua naik hingga 40 %, ditambahkan pula oleh Sutedjo (1995) bahwa pupuk kandang kotoran ayam merupakan sumber unsur hara dengan adanya dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme tanah yang berlangsung secara lambat sehingga unsur hara akan tersedia secara perlahan-lahan (*slow release*) akan tetapi terus menerus sehingga ketersediaannya dapat digunakan tanaman pada periode tanam selanjutnya (Maria, 2015).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di desa Kota Rantang Dusun I, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian tempat ± 15 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2018 sampai dengan selesai.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, *hand tractor*, cangkul, pisau kate, parang, *power sprayer*, sabit, pompa air, bambu, tali plastik, alat ukur berupa meteran atau penggaris, kalkulator, kamera, *photometer*, *spektrofotometer Uvis*, *acetone* 80%, dan alat tulis serta alat lain yang dibutuhkan dalam penelitian. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu benih padi varietas inpara 2, bahan organik pupuk kandang ayam, hormon Auksin, hormon Giberelin, hormon Sitokinin, insektisida, map plastik serta bahan lain yang mendukung dalam penelitian.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) dengan dua faktor yang diteliti yaitu Faktor penggunaan bahan organik (O) yaitu: O0 : Tanpa Perlakuan, O1: Pupuk Kandang Ayam 1,5 %, O2 : Pupuk Kandang Ayam 3 %, O3: Pupuk Kandang Ayam 4,5 % dan Faktor pemberian beberapa jenis dosis hormon (H) yaitu: H0 : Tanpa Perlakuan, H1 : Hormon Auksi 5 ml/ 1 L air, H2 : Hormon Giberelin 5 ml/ 1 L air, H3 : Hormon Sitokinin 5 ml/ 1 L air.

2.1. Parameter Pengamatan

2.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang atau permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran. Tinggi tanaman diukur saat tanaman sudah berusia 4 MST sampai fase vegetatif tanaman berhenti. Pengukuran dihitung dengan interval 1 minggu sekali..

2.1.2. Jumlah Anakan Produktif

Jumlah anakan tanaman padi produktif dihitung berdasarkan jumlah anakan tanaman padi yang menghasilkan malai dan bulir padi. Perhitungan dilakukan satu minggu sebelum panen, dengan satuan pengukuran dalam batang. Cara

menghitung adalah apabila dalam rumpun tanaman padi terdapat 20 anakan, kemudian lima anakan tanaman padi tidak bermalai, maka jumlah anakan tanaman padi produktif adalah 15 batang.

2.1.3. Berat Gabah Kering/Plot (g)

Berat gabah kering adalah hasil gabah bersih setelah dikeringkan dengan memanfaatkan cahaya matahari (penjemuran) sehingga kadar air gabah dikonversi pada kadar air 14% agar gabah disimpan tahan lama, warna beras tidak berubah serta biji beras tidak patah saat penggilingan. Cara menghitungnya adalah gabah yang sudah bersih dan memiliki kadar air 14% ditempatkan dalam suatu wadah (goni) timbang dengan alat yang mempunyai tingkat kepekaan tinggi yaitu 3 digit. Satuan penimbangan dinyatakan dalam (Kg) (Kaderi H, 2004).

2.1.4. Berat Gabah 1000 Biji (g)

Berat gabah 1000 biji diperoleh dari plot yang sudah dikeringkan sampai kadar air 14% dengan menimbang gabah bernas sebanyak 1000 biji yang diambil secara acak menggunakan alat timbang analitik. Hasil perhitungan berat gabah 1000 biji dinyatakan dalam gram (Kaderi H, 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik berbeda berpengaruh tidak nyata dan penggunaan hormon berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 tentang rata-rata tinggi tanaman padi umur 7 MSPT.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Padi Umur 7 MSPT

AP/PU	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rataan
cm.....				
H ₀	81,45	83,18	85,58	99,13	87,33 b
H ₁	86,98	85,73	91,74	96,81	90,31 a
H ₂	84,81	80,1	83,73	101,33	87,49 b
H ₃	94,24	80,07	92,72	89,94	89,24 a
Rataan	86,87	82,27	88,44	96,80	88,59

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan hormon sitokinin 5 ml/l air, hampir semua zat pengatur tumbuh berperan pada semua proses pertumbuhan. Widodo (2006) dan Nelson (2004), bahwa konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh tanaman, meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi

tanaman dengan menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah dan menekan perkembangan hama/penyakit.

3.2. Jumlah Anakan Produktif

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik berbeda berpengaruh tidak nyata tetapi pemberian beberapa jenis hormon yang berbeda berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi, demikian juga halnya interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan produktif tanaman padi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2 tentang rata-rata jumlah anakan produktif tanaman padi.

Tabel 2. Rataan jumlah anakan produktif Tanaman Padi.

AP/PU	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rataan
.....anakan.....					
H ₀	6,83	6,58	7,58	7,08	7,02 d
H ₁	7,75	8,5	6,58	8,58	7,85 c
H ₂	8,17	5,83	8,58	9,08	7,92 b
H ₃	8,92	7,75	9,67	10,75	9,27 a
Rataan	7,92	7,17	8,10	8,87	8,01

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat jumlah anakan produktif tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan hormon giberelin 5 ml/l air, Perkembangan tanaman meliputi pertumbuhan dan diferensiasi. Masa pertumbuhan merupakan perubahan jumlah yang terjadi selama perkembangan dan bersifat irreversibel atau tidak dapat balik (Wareing dan Phillips, 1981)., Heddy (1986) menambahkan bahwa giberelin dapat merangsang pertumbuhan batang, meningkatkan luas daun beberapa jenis tumbuhan, mendorong pembentukan buah partenokarp, serta memecahkan dormasi biji dan tunas pada sejumlah tanaman. Hormon sitokinin berperan dalam memacu pembelahan sel pada titik tumbuh tanaman, membantu sintesa protein serta menunda proses penuaan (Bidwel, 1979).

3.3. Berat Gabah Kering/plot (g)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik berbeda berpengaruh nyata tetapi pemberian beberapa jenis hormon yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah kering/plot tanaman padi, demikian juga halnya interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3 tentang rata-rata berat gabah kering/plot tanaman padi.

Tabel 3. Rataan berat gabah kering/plot tanaman padi.

AP/PU	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rataan
.....cm.....					
H ₀	205,98	177,75	239,67	278,78	225,55
H ₁	176,97	199,02	203,22	311,24	222,61
H ₂	177,78	176,2	164,33	229,3	186,90
H ₃	223,5	245,6	235,6	273,4	244,53
Rataan	196,06	199,64	210,71	273,18	219,90

Hasil percobaan ini secara empiris menunjukkan bahwa peningkatan persentase bahan organik meningkatkan berat gabah kering dalam satuan plot hal ini didukung oleh Pratiwi, G. R., & Sumarno, S. (2014). Pemberian pupuk kandang 5 t/ha dapat menggantikan 23 kg N + 10 kg P₂O₅ + 10 kg K₂O/ha, atau pengurangan 20% dosis NPK anjuran. Akan tetapi, pengaruh residu 5 t/ha pupuk kandang tersebut secara umum kurang mampu mensubstitusi penggunaan 20% dosis pupuk NPK anjuran, terbukti oleh rata-rata hasil gabah 15 varietas yang lebih rendah. Pengaruh nyata positif pada hasil gabah atas pemberian pupuk kandang 5 t/ha pada percobaan MK 2010 menunjukkan kenaikan hasil yang kecil dan tidak konsisten antarvarietas yang dicoba. Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh langsung pupuk kandang pada musim kemarau kurang meyakinkan, walaupun kandungan bahan organik tanah sawah di Sukamandi rendah (1,13%).

3.4. Bobot 1000 Gabah (g)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Sidik Ragam Rataan dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) faktorial menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik berbeda berpengaruh tidak nyata tetapi pemberian beberapa jenis hormon yang berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot 1000 gabah tanaman padi, demikian juga halnya interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot 1000 gabah (g) tanaman padi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4 tentang rata-rata bobot 1000 gabah (g) tanaman padi.

Tabel 4. Rataan Bobot 1000 gabah (g) Tanaman Padi.

AP/PU	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	Rataan
.....cm.....					
H ₀	26,61	26,81	25,71	26,81	26,49 b
H ₁	27,36	27,19	27,53	27,19	27,32 a
H ₂	28,18	27,14	27,1	27,14	27,39 a
H ₃	27,97	27,64	27,6	27,64	27,71 a
Rataan	27,97	27,20	26,99	27,20	27,23

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Aplikasi hormon pada tanaman padi sawah berbeda nyata meningkatkan bobot 1000 butir dengan aplikasi dosis 5ml/l air (Tabel 4). Peningkatan kandungan giberelin yang sesuai dapat menyebabkan jumlah klorofil di dalam tanaman menjadi bertambah yang pada akhirnya proses fotosintesis pada tanaman meningkat. Hasil fotosintesis (fotosintat) tersebut selanjutnya

oleh tanaman, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil padi, seperti halnya bertambahnya bobot 1000 butir gabah (Toharudin dan Sutomo, 2013).

4. SIMPULAN

Peningkatan persentase bahan organik dengan memanfaatkan gawangan kelapa sawit TM 4, berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur yaitu berat gabah kering perplot.

Penggunaan jenis hormon dengan memanfaatkan gawangan kelapa sawit TM 4, berpengaruh nyata terhadap parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman, Anakan Produktif dan berat gabah 100 butir. Persentase bahan organik dan jenis hormon yang berbeda tidak berinteraksi nyata terhadap semua parameter yang diukur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih LPPM umsu yang membantu, biaya sarana dan prasarana dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anditasari, T., Ardian, A., & Idwar, I. (2014). Respon Padi Ir64 terhadap Pemberian Zn dengan Pengaturan Jadwal Tanam di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3(1), 1-14.
- Bidwell, R.G.S. (1979). *Plant Physiology*. Second edition. Mac Millan Publishing Co. Inc. New York.
- Heddy, S. (1986). *Hormon Tumbuhan*. CV. Rajawali. Jakarta.
- Kusuma, M. E. (2015). Pengaruh lanjutan dosis pupuk kotoran ternak ayam terhadap pertumbuhan dan produksi rumput *Brachiaria humidicola* pada pemotongan kedua. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Jurnal Tropika Animal Science)*, 4(2), 49-54.
- Nelson, L. M. (2004). Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): Prospects for new inoculants. Online. *Crop Management* doi:10.1094/CM-2004-0301-05-RV.
- Pratiwi, G. R., & Sumarno, S. (2014). Pengaruh Pupuk Kandang dan Kesesuaian Varietas-Musim Tanam terhadap Hasil Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(3), 177-187.
- Sinaga, Yopie Priest Aulia., & Razali, Mariani. (2014). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Padi Sawah Tadah Hujan (*Oryza Sativa* L.) di Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.2, No.3.
- Sutedjo, M. M. (2008). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Toharudin, M., & Sutomo, H. (2013). Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin Terhadap Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Kultivar Inpari 10. *Agroswagati Jurnal Agronomi*, 1(2).
- Wareing, P.F. & Phillips, I.D.J. (1981). *Growth And Differentiation In Plants*. 3rd edition. Pergamon Press. New York.
- Widodo. (2006, Oktober). Peran mikroba bermanfaat dalam pengelolaan terpadu hama dan penyakit tanaman. *Makalah* disampaikan pada Apresiasi Penanggulangan OPT Tanaman Sayuran, Nganjuk.

Pengaruh Konsentrasi POC MOL Akar Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) Sistem Tanam Jajar Legowo

The Effect of Concentration of Liquid Organic Fertilizer of Local Micro-Organisms of Bamboo Roots On The Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) Legowo Row Planting System

Zahanis^{1,*}, Sri Hartini¹, Sunadi¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang

*Corresponding author: zaharnis.anis@gmail.com

Abstract

The study aims to determine the growth and yield of rice plants by administering concentration of Liquid Organic Fertilizer of Local Micro-Organisms of bamboo roots to the legowo row planting system. This experiment was conducted in March to July, 2017 in Pancung Soal Subdistrict, South Pesisir Regency, located at latitude 141° to 210°, with rainfall 265 mm/year, Latosol soil type, 15 m above sea level. The experiment used a Randomized Block Design (RBD), with 4 levels treatment of Liquid Organic Fertilizer of Local Micro-Organisms concentration and 4 replications, so that 16 experimental units were obtained. The concentration levels are 0 ml/L water, 5 ml/L water, 10 ml/L water, and 15 ml/L water. Observation parameters were plant height, number of tillers per clump, panicle length, number of productive tillers, number of empty grains per panicle, number of pithed rice per panicle, weight of 1000 pithed grain seeds per panicle and grain yield per plot and per hectare. The results of the study concluded that giving each dose of Liquid Organic Fertilizer of Local Micro-Organisms of bamboo roots to rice plants had no effect. However, at a concentration of 10 ml/L water showed better results.

Keywords : rice, liquid organic fertilizer of local micro-organisms of bamboo roots, legowo row

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan penting pertama di Indonesia dan kedua di dunia, yang digunakan sebagai sumber bahan pangan setelah gandum, dan diperkirakan kebutuhannya akan meningkat 70% pada dekade mendatang. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari penduduk Indonesia. Kebutuhan beras terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Sementara kemampuan memenuhi kebutuhan beras tersebut tidak terpenuhi karena produksi padi masih rendah (Utama, 2015).

Badan Pusat Statistik (BPS, 2016) Sumatera Barat mencatat produksi padi di provinsi pada tahun 2015 sebesar 31.589 ton gabah kering giling kemudian pada tahun 2016 produksi gabah menurun menjadi 20,74 ton. Oleh karena itu untuk mencukupi kebutuhan dalam pencapaian swasembada perlu melakukan inovasi dan perubahan dalam melakukan budidaya khususnya padi sawah dengan menggunakan teknologi dan penerapan cara tanam.

Rendahnya produksi padi disebabkan oleh pemberian pupuk anorganik yang berlebihan selain itu pupuk anorganik dapat merusak tanah. Selain itu penggunaan pupuk anorganik dengan terus menerus dapat mengganggu keseimbangan hara dalam tanah. Seiring perkembangan teknologi pertanian telah dikembangkan pupuk organik alami, salah satunya yaitu POC MOL. Mikroorganisme Lokal (MOL) memanfaatkan sumber daya hayati yang dapat memacu

pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan MOL dalam bidang pertanian merupakan hasil temuan dari beberapa peneliti untuk menghasilkan teknologi alternatif yang Sangat ramah lingkungan yang mampu memacu pertumbuhan tanaman, sehingga pada akhirnya diharapkan mampu menurunkan penggunaan pupuk kimia sintetis pada tanaman padi yang diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia, dan mampu untuk memacu pertumbuhan, meningkatkan hasil tanaman padi serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap infeksi patogen (Amalia, 2007).

2. METODE

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 taraf perlakuan konsentrasi MOL dan 4 ulangan, sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Berikut ini 4 taraf perlakuan konsentrasi : A0 = 0 ml/l air, A1 = 5 ml/l air, A2 = 10 ml/l air, dan A3 = 15 ml/l air. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam, jika F hitung besar dari F Tabel 5% dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman, jumlah anakan perumpun, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah bernas per malai, jumlah gabah hampa per malai, bobot 1000 biji gabah bernas dan hasil gabah per hektar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Pemberian POC MOL akar bambu konsentrasi 0 ml/l air, 15 ml/l air tidak berbeda nyata namun pada pemberian konsentrasi 5 ml/l air menunjukkan hasil cenderung lebih tinggi dari konsentrasi 0, 10 dan 15 ml/l air. Jadi pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi terhadap tinggi tanaman belum maksimal, karena pada dasarnya tinggi tanaman padi varietas IR-42 yaitu 90-105 cm. Menurut Hongantara (2018) MOL akar bambu mempunyai kandungan organik dan giberelin yang tinggi sehingga mampu merangsang pertumbuhan tanaman. Hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan karena pada lahan sawah basah tersebut diduga sudah mengandung unsur yang terdapat pada MOL akar bambu. Karena MOL akar mampu menghancurkan bahan-bahan organik atau tambahan nutrisi bagi tanaman.

Tabel 1. Tinggi tanaman akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo

POC MOL Akar Bambu (ml/l air)	Tinggi Tanaman (cm)
0	69.87
5	78.41
10	68.60
15	74.56
KK (%) 9.90	

3.2. Jumlah Anakan Per Rumpun

Tabel 2. Jumlah anakan per rumpun akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo

Mol Akar Bambu (ml/l air)	Jumlah Anakan Per Rumpun (batang)
0	38.93
5	40.93
10	39.37
15	42.00
KK (%) 10.16	

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada jumlah anakan per rumpun tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap jumlah anakan per rumpun tidak berbeda nyata. Namun jumlah anakan per rumpun yang lebih banyak yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 5 ml/l air yaitu 40.93, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 0 ml/l air. Hal ini diduga karena faktor lingkungan dan genetik pada tanaman tersebut. Pada dasarnya

padi varietas IR-42 tidak pernah dibudidayakan pada lahan tersebut.

Jumlah anakan yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh tingkat populasi tanam, semakin rendah populasi tanaman maka anakan yg muncul akan semakin banyak. Hal ini terjadi dengan sempurnanya perkembangan akar tanaman memberikan peluang munculnya anakan baru yang lebih banyak, disamping itu faktor dalam masing-masing genetik varietas juga berpengaruh. POC MOL akar bambu mengandung mikroorganisme yang sangat penting untuk membantu pertumbuhan tanaman yaitu *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium sp.*, *Pseudomonas sp* dan *Bacillus sp* mampu menghancurkan bahan-bahan organik atau dekomposer. POC MOL akar bambu ini mampu memicu pertumbuhan dan fisiologi akar.

3.3. Jumlah Anakan Produktif

Tabel 3. Jumlah anakan produktif akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

MOL Akar Bambu (ml/l air)	Jumlah Anakan Produktif (batang)
0	23.12
5	21.50
10	30.75
15	23.50
KK (%) 12.71	

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada jumlah anakan produktif tanaman padi tidak berbeda nyata. Jumlah anakan dengan konsentrasi 0 ml/l air menghasilkan jumlah anakan 23,12 rumpun, konsentrasi 5 ml/l air menghasilkan anakan produktif yaitu 21,50 batang. konsentrasi 10 ml/l air menghasilkan jumlah anakan produktif sebanyak 30,75 batang yang merupakan hasil cenderung lebih tinggi dari pada takaran lain, sedangkan pada konsentrasi 15 ml/l air menghasilkan jumlah anakan produktif yaitu 23,50 batang. Jadi jumlah anakan produktif pada tanaman padi varietas IR-42 dengan konsentrasi 0 ml/l air, 5 ml/l air dan 15 ml/l belum maksimal karena pada padi varietas IR-42 jumlah anakan produktif yaitu 25 batang, tetapi pada konsentrasi 10 ml/l air sudah berpengaruh namun berdasarkan uji lanjut belum berbeda nyata.

Menurut Rahmadani (2016) pemberian pupuk organik cair secara umum mampu meningkatkan jumlah anakan maksimum dibandingkan tanaman yang hanya diberi pupuk anorganik. Jumlah anakan sangat berpengaruh terhadap pembentukan anakan produktif yang akan menghasilkan malai padi selanjutnya. Pupuk organik cair mampu memperbaiki sistem perakaran tanaman padi sehingga akan merangsang munculnya anakan yang lebih banyak dibandingkan tanaman yang hanya diberi pupuk

anorganik saja. Mikroorganisme dapat digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati dan pestisida organik terutama fungisida. Hal ini sesuai dengan penelitian Warda (2011) menyatakan bahwa tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif sangat dipengaruhi varietas dan galur yang memiliki adaptasi yang lebih baik terhadap lingkungan. Jajar legowo dapat meningkatkan produktifitas padi dan memberikan kemudahan dalam aplikasi pupuk serta mengendalikan organisme pengganggu tanaman.

3.4. Panjang Malai

Tabel 4. Panjang malai akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

POC MOL Akar Bambu (ml/l air)	Panjang Malai (cm)
0	27.50
5	26.25
10	27.25
15	25.25
KK (%) 5.55	

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap panjang malai tidak berbeda jauh. Namun panjang malai yang paling tertinggi yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 0 ml/l air, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 15 ml/l air. POC MOL akar bambu dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga (Hogantara, 2018). Soemarsono et al, (2011) bahwa karakteristik merupakan sifat yang diturunkan induknya yang menggambarkan waktu berbunga, panjang malai dan besaran butiran. Hal ini membuktikan bahwa faktor genetik tanaman lebih berperan dibandingkan faktor lingkungannya.

3.5. Jumlah Gabah Bernas Permalai

Tabel 5. Jumlah gabah bernas permalai akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

POC MOL Akar Bambu (ml/l air)	Jumlah Gabah Bernas Per Malai (bulir)
0	132.75
5	147.25
10	169.50
15	153.00
KK (%) 11.10	

Tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap jumlah gabah bernas permalai tidak berbeda nyata. Namun jumlah gabah bernas

permalai yang cenderung tinggi yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 10 ml/l air, sedangkan yang terendah yaitu tanpa pemberian POC MOL akar bambu. Jumlah gabah bernas permalai menentukan produktifitas akhir tanaman padi, gabah pada satu malai dipilih antara yang hampa dan yang tidak, kemudian dihitung dengan tujuan untuk menentukan berapa banyak gabah yang penuh terisi. Jumlah gabah isi per malai akan menentukan produktifitas tanaman tersebut apabila malai yang terbentuk banyak menghasilkan padi yang bernas, maka pemasakan atau proses pengisian bernas padi melalui zat pati dalam tanaman yang berasal dari sumber fotosintesis dan dari sumber asimilasi sebelum pembungaan yang disimpan dalam jaringan batang dan daun kemudian diubah menjadi gula dan diangkut ke buahnya (Kasim, 2004).

3.6. Jumlah Gabah Hampa Per Malai

Tabel 6. Jumlah gabah hampa permalai akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

POC MOL Akar Bambu (ml/l air)	Jumlah Gabah Hampa Per Malai (bulir)
0	21.75
5	32.25
10	38.00
15	30.50
KK (%) 5.63	

Tabel 6 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap jumlah gabah hampa permalai tidak berbeda. Namun jumlah gabah hampa permalai yang paling tertinggi yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 10 ml/l air, sedangkan yang terendah yaitu tanpa pemberian MOL akar bambu. POC MOL akar bambu mampu memacu pertumbuhan tanaman serta mengandung unsur fosfat, belerang, besi dan tembaga. Gabah hampa terjadi akibat kurangnya distribusi asimilat ke biji, selain itu juga disebabkan oleh sejumlah arah yang diperlukan untuk perkembangan biji yaitu mikro (Utama, 2015).

3.7. Bobot 1000 Biji Bernas

Tabel 7. Bobot 1000 biji bernas akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

POC MOL Akar Bambu (ml/l air)	Bobot 1000 biji bernas (kg)
0	24.00
5	22.25
10	24.25
15	23.00
KK (%) 4.68	

Tabel 7 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap bobot 1000 biji tidak berbeda. Namun bobot 1000 biji yang paling tertinggi yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 10 ml/l air, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 5 ml/l air. POC MOL akar bambu dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga, selain itu juga dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Hal ini disebabkan oleh berat 1000 biji padi sawah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti unsur hara, cahaya matahari dan air. Menurut Saputra (2017), kecilnya biji ditentukan oleh ukuran kulit biji yang terdiri dari lemma dan palea, sehingga terjadi perbedaan bobot 1000 biji, tetapi perbedaan yang dihasilkan relatif sama.

3.8. Bobot Gabah Bernas Per Plot dan Per hektar

Tabel 8. Hasil gabah Bernas per plot dan perhektar akibat pemberian POC MOL akar bambu sistem tanam jajar legowo.

MOL Akar Bambu (ml/l air)	Bobot gabah (kg/plot)	Bobot Gabah (ton/ha)
0	3.275	5.45
5	2.950	4.83
10	3.250	5.95
15	3.350	5.12
KK (%) 16,01		15.58

Tabel 8 memperlihatkan bahwa pemberian POC MOL akar bambu pada tanaman padi tidak berbeda nyata. Masing-masing perlakuan terhadap hasil gabah bernas per plot dan perhektar tidak berbeda. Pada hasil gabah bernas per plot, hasil gabah yang cenderung tinggi yaitu pada konsentrasi 15 ml/l air, sedangkan yang rendah yaitu pada konsentrasi 5 ml/l air. Namun hasil gabah bernas perhektar yang cenderung tertinggi yaitu pada pemberian POC MOL akar bambu dengan konsentrasi 10 ml/l air, sedangkan yang terendah yaitu pada konsentrasi 5 ml/l air. Tetapi hasil gabah perhektar dengan pemberian POC MOL belum maksimal, karena pada padi varietas IR-42 hasil gabah padi yaitu 7 ton/ha, POC MOL dapat mempercepat penghancuran bahan-bahan organik atau sebagai dekomposer. POC MOL akar bambu dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi seperti fosfat, belerang, besi dan tembaga, selain itu juga dapat memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian masing-

masing konsentrasi POC MOL akar bambu terhadap tanaman padi tidak berpengaruh nyata. Namun pada konsentrasi 10 ml/l air memperlihatkan hasil yang baik.

Berdasarkan kesimpulan pemberian POC MOL akar bambu tidak direkomendasikan untuk lahan sawah karena POC MOL akar bambu lebih cocok untuk lahan kering.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. (2007). Pengaruh perlakuan benih menggunakan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (RPPT) dan pemupukan P terhadap pengendalian penyakit antraknosa, serta pertumbuhan cabai merah (*Capsicum annum* L.). Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.
- BPS. (2016). Luas Panen Produktivitas Produksi Tanaman Padi Seluruh Propinsi. Retrieved from <https://www.bps.go.id/dynamic/table/2019/04/15/1608/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi-2016.html>.
- Hogantara, F.R. (2018). Aneka MOL (Mikro Organisme Lokal). Retrieved from <https://fajarrizkyashtercytin.wordpress.com/>
- Saputra, P. (2017). Pertumbuhan dan hasil tanaman padi pada sistem jajar legowo dengan perlakuan pupuk organik cair. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Tamansiswa Padang.
- Utama, M.Z.H. (2015). Budidaya padi pada lahan marjinal: Kiat meningkatkan produksi padi. Yogyakarta, Indonesia: Andi.
- Warda. (2011). Keragaan beberapa varietas unggul baru padi gogo di Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan. In Serealia. Seminar Nasional Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Analisis Pertumbuhan Bibit Pala (*Myristica fragrans* Houtt) pada Berbagai Tingkat Naungan di Pembibitan

Palm Seedling Growth (*Myristica fragrans* Houtt) on Various Levels of Shade in Nursery

Netti Herawati^{1,*}, Nasrez Akhir¹, Trisna Novita Sari

¹Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia

*Corresponding author: herawatinetti1963@yahoo.com

Abstract

Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) is a native Indonesian spice commodity originating from the Moluccas Islands. Nutmeg cultivation needs to be improved, one of the methods is by using good and appropriate nursery technology. Adjusting the light intensity by providing shade to the seedlings is chosen as a method of improving the quality of nutmeg plants. Research on the influence of shade levels on the growth of nutmeg seedlings in nurseries is conducted in December 2016 to March 2017 at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Andalas University. The study aims to determine the effect of the best level of shade on the growth of Nutmeg plant seeds. This experimental study is designed using a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatment levels (20%, 40%, 60%, 80%) with 3 replications. Each experimental unit consisted of 6 nutmeg seedlings, 4 of which were sampled. Observation data were analyzed using the F test at a 5% level and if the F count was greater than the F table followed by the Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% significance level. The results showed that the shade level of 60% produced the best nutmeg seedlings compared to the shade of 80%, 40%, and 20%.

Keywords: rowth, *Myristica fragrans*, seedling, shade levels

1. PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan komoditas rempah asli Indonesia yang berasal dari kepulauan Maluku. Kemudian berkembang ke pulau-pulau lainnya yang ada di Indonesia, selanjutnya menyebar luas ke negara-negara sekitar yaitu India, Srilangka, dan Malaysia. Tanaman pala di Indonesia dikenal sebagai tanaman rempah sejak abad ke-18 dan sebagian besar diusahakan oleh perkebunan rakyat (98%) dan lainnya (2%) oleh perkebunan besar. Indonesia menjadi produsen pala terbesar di dunia yaitu sebesar 70%. Negara produsen lainnya adalah Grenada sebesar 20%, kemudian selebihnya India, Srilangka dan Malaysia (Ruhnayat, 2015).

Berdasarkan kondisi tanaman pala saat ini, seharusnya dilakukan perbaikan dengan mengacu teknologi yang tepat digunakan dalam budidaya yang telah tersedia. Salah satu aspek yang perlu dilakukan adalah dengan pembibitan. Teknologi pembibitan yang tepat dan baik akan menghasilkan bibit yang berkualitas. Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit pala yang optimal perlu diusahakan adanya intensitas cahaya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengatur naungan, sehingga cahaya yang diterima oleh tanaman pala pada saat pembibitan akan optimal dan dapat mendukung pertumbuhan bibit.

Pala termasuk tanaman C3 yang membutuhkan intensitas cahaya yang rendah, sehingga pemberian naungan dibuat untuk mengatur intensitas yang sampai pada bibit secara langsung. Pada tanaman kelompok C3 naungan tidak hanya diperlukan pada fase pembibitan saja, tetapi sepanjang siklus hidup tanaman, namun

demikian semakin dewasa tanaman intensitas naungan semakin dikurangi. Menurut Arief *et al.*, (2011) pada fase pembibitan, tanaman membutuhkan tingkat naungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fase generatif. Naungan berfungsi untuk mendapatkan cahaya yang optimal bagi tanaman (Dhika, 2014).

Naungan menurut Guslim (2007) dimaksudkan untuk mengukur kecepatan fotosintesis. Bila kecepatan fotosintesis turun pada kecepatan cahaya yang tinggi pada siang hari, akibatnya terjadi titik jenuh pada laju fotosintesis dan mengakibatkan tanaman terhambat pertumbuhannya. Pemberian naungan selain dapat mengurangi intensitas radiasi surya langsung juga dapat mempengaruhi suhu, tanah, dan tanaman dimana perubahan suhu akan mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman. Herdian (1994) menunjukkan intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman kayu manis adalah sekitar 40%. Menurut Sulaiman, (1997) intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit pada pembibitan adalah 50%. Menurut penelitian Syofianti, (2007) intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan bibit gambir adalah 25%.

Sedangkan untuk pertumbuhan bibit pala belum diketahui secara pasti intensitas cahaya yang dibutuhkan.

2. METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca kebun percobaan Fakultas Pertanian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2016 hingga Maret 2017 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang pada ketinggian 385 mdpl.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, parang, palu, paku, gergaji, meteran, tali rafia, paranet dengan kerapatan 80%, 60%, 40%, 20%, *polybag* ukuran 18 x 25, label, tiang standar, penggaris, jangka sorong, gembor, tabung reaksi, penyangga tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, tabung *centrifuge*, *spektrofotometer*, timbangan digital, *oven*, alat dokumentasi, alat tulis, dan lain-lain. Bahan yang digunakan adalah bibit pala umur 2 bulan diperoleh dari Lubuk Minturun, tanah, sekam padi, air, pupuk kandang, bahan anorganik yang digunakan yaitu pupuk NPK phonska 15:15:15.

Percobaan ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 satuan percobaan. Denah penentuan satuan percobaan disajikan pada (Lampiran 2). Denah satu satuan percobaan disajikan pada (Lampiran 3). Setiap satu satuan percobaan terdiri dari 6 *polybag* sehingga terdapat 72 bibit tanaman pala. Masing-masing *polybag* terdapat 1 bibit pala. Pengamatan sampel yang diamati ada 4 *polybag*, perlakuan sebagai berikut: 1).Tingkat Naungan Paranet 80 % (A); 2).Tingkat Naungan Paranet 60 % (B); 3).Tingkat Naungan Paranet 40 % (C) dan 4). Tingkat Naungan Paranet 20 % (D). Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5%, untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan, jika F hitung besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5 %.

Pelaksanaan dalam percobaan ini, ada beberapa hal yang harus dilakukan diantaranya persiapan tempat bibit dan pembuatan naungan, persiapan media tanam, pemasangan label dan tiang standar, pemeliharaan, serta pengamatan. Adapun pengamatan yang dilakukan adalah tinggi tanaman (cm), diameter pangkal batang (cm), jumlah daun (helai), panjang rata-rata daun (cm), lebar rata-rata daun (cm), berat basah bibit (g), berat kering bibit (g), berat basah akar (g), berat kering akar (g) dan klorofil daun (μmg).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Bibit

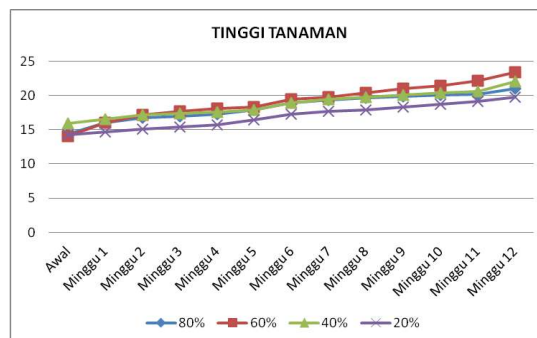
Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan tinggi bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada umur 12 minggu setelah perlakuan (MSP) memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap tinggi bibit pala dan rata-rata tinggi tanaman bibit pala dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat bahwa pemberian beberapa tingkat naungan memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi bibit pala. Rata-rata tinggi bibit pala berkisar antara 23,4–

19,7 cm. Hal ini diduga karena singkatnya masa pengamatan pengaruh naungan pada bibit pala, sedangkan pala merupakan tanaman tahunan yang memiliki masa pertumbuhan tergolong lambat. Sementara pada masa pengamatan hanya dilakukan selama tiga bulan setelah diberikan perlakuan tingkat naungan yang berbeda-beda. Menurut Salisbury dan Ross, (1995) tanaman tahunan merupakan tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya lambat yang tidak cenderung memacu tinggi tanaman walaupun diberi intensitas cahaya rendah maupun intensitas cahaya yang tinggi. Untuk pertambahan tinggi bibit pala mulai dari awal perlakuan sampai umur 12 MSP dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan 12 minggu setelah diberi perlakuan.

Tingkat naungan (%)	Tinggi bibit rata-rata
80	20,8
60	23,4
40	22,06
20	19,7
KK= 0,198%	



Gambar 1. Grafik Pertambahan Tinggi Bibit Pala dengan Pemberian Beberapa Tingkat Naungan yang Berbeda.

Gambar 1. menunjukkan pertambahan tinggi bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda meningkat secara konstan dari awal pengamatan sampai 12 MSP. Pada tingkat naungan yang berbeda-beda pertambahan tinggi bibit hampir sama. Tingkat naungan 80%, 60%, 40%, 20% memberikan kondisi lingkungan, khususnya intensitas cahaya, masih sesuai untuk pembentukan hormon auksin sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut (Franklin *et al*, 1961 *cit* Suryawati *et al*, 2007) Naungan memberikan pengaruh pada hormon auksin yang berada di pucuk tanaman sehingga bekerja lebih aktif dan menyebabkan bertambahnya panjang tanaman sedangkan pada kondisi tanpa naungan cahaya yang tinggi akan merusak hormon auksin sehingga perpanjangan pucuk terhambat dan menyebabkan perpanjangan

tinggi tanaman terhambat (Pradnyawan, *et al.* 2005; Marjenah (2001).

3.2. Diameter Pangkal Batang (cm)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan diameter pangkal batang bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap diameter pangkal batang bibit pala dan rata-rata diameter pangkal batang bibit pala dapat dilihat pada Tabel 2. Rata-rata diameter pangkal batang bibit pala berkisar antara 4,96 cm – 4,53 cm. Pada masing-masing tingkat naungan memiliki nilai rata-rata yang hampir sama. Bibit pala berumur 5 bulan dengan pemberian beberapa tingkat naungan yang berbeda-beda pembesaran sel dan diferensiasi sel tidak memberikan perbedaan ukuran terhadap diameter pangkal batang. Berdasarkan penelitian kurniaty, Budi, dan Made (2010) menyatakan bahwa tinggi tanamandan diameter batang bibit suren umur 5 bulan memberikan hasil yang sama terhadap perbedaan naungan yang diberikan.

Tabel 2. Pertumbuhan diameter pangkal batang bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan 12 minggu setelah diberi perlakuan.

Tingkat naungan (%)	Tinggi bibit rata-rata
80	4,59
60	4,96
40	4,67
20	4,53
KK= 0,049%	

Pala tergolong tanaman tahunan yang memiliki masa pertumbuhan yang lambat. Pertambahan pertumbuhan diameter batang antara beberapa naungan baru terlihat 2 bulan setelah perlakuan. Pada bulan sebelumnya tidak terdapat pertambahan ukuran diameter pangkal batang bibit pala, diduga karena singkatnya masa pengamatan pengaruh naungan pada bibit pala. Masa pengamatan hanya dilakukan selama tiga bulan setelah pemberian perlakuan tingkat naungan yang berbeda-beda. Menurut Salisbury dan Ross (1995) tanaman tahunan merupakan tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya lambat yang tidak cenderung memacu tinggi tanaman walaupun diberi intensitas cahaya rendah maupun intensitas cahaya yang tinggi.

Tingkat naungan yang berbeda-beda memberikan intensitas cahaya yang masuk berbeda-beda. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan menyebabkan transpirasi terlalu besar sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghambat fotosintesa sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut Marjenah, (2001) ; Daniel *et al.* (1997).

3.3. Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertambahan jumlah daun bibit pala dengan menggunakan uji F pada taraf 5 % dapat dilihat bahwa pemberian tingkat naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah daun pala, rata-rata jumlah daun pala dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun (helai) bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan 12 minggu setelah diberi perlakuan.

Tingkat naungan (%)	Tinggi bibit rata-rata
80	5,25 c
60	7,25 b
40	7,58 b
20	9 a
KK= 0,089%	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. memperlihatkan rata-rata jumlah daun bibit pala pada umur 6 bulan dengan pemberian beberapa tingkat naungan menghasilkan jumlah daun yang berbeda. Jumlah daun paling banyak yaitu naungan 20% dengan rata-rata 9 helai, dengan kondisi bibit yang cenderung memiliki banyak tunas dan daun yang lebih kecil-kecil dibandingkan dengan kondisi daun pada tingkat naungan lainnya. Sedangkan bibit pala pada naungan 80% memiliki jumlah daun paling sedikit yaitu pada dengan rata-rata 5,25 helai.

Daun berperan dalam penangkapan cahaya dan merupakan tempat berlangsung proses fotosintesis. Daun bibit pala tingkat naungan 20% lebih banyak menangkap cahaya dibandingkan daun pada tingkat naungan lainnya. Penelitian Wijayanti (2007) pada tanaman pegagan menjelaskan bahwa tanaman yang berada pada kondisi tanpa naungan memiliki jumlah daun paling banyak. Semakin banyak jumlah daun, semakin banyak cahaya yang ditangkap sehingga fotosintesis akan meningkat (Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati, 2014).

Jumlah daun pada tingkat naungan 20% meningkat secara signifikan dari 6 MSP sampai 12 MSP. Sedangkan tingkat naungan 80% pertambahan jumlah daun tergolong lambat.

Pengamatan perlakuan tingkat naungan 20% di lapangan terdapat bibit yang sudah memiliki tunas-tunas kecil yang membentuk percabangan yang lebih cepat. Sehingga mempengaruhi pertambahan jumlah daun yang lebih banyak pada perlakuan tingkat naungan 20%. Sementara pada naungan 80%, 60% dan 40% belum memiliki tunas-tunas kecil. Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014) bahwa pada kondisi tanaman tanpa naungan atau tanaman yang menangkap cahaya matahari lebih banyak, dapat

memicu munculnya daun dan tunas-tunas baru yang tumbuh. Jadi semakin besar intensitas cahaya yang diterima maka jumlah daun dan jumlah anakan semakin banyak.

3.4. Bobot Segar Bibit (g) dan Bobot Kering Bibit (g)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan bobot segar bibit dan bobot kering bibit dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bobot segar bibit pala dan bobot kering bibit pala dapat diartikan bahwa pemberian naungan yang berbeda-beda dapat memberikan bobot segar bibit pala dan bobot kering bibit pala yang berbeda pula dan rata-rata bobot segar bibit dan bobot kering bibit pala dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot segar dan kering bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan 12 minggu setelah diberi perlakuan.

Tingkat naungan (%)	Bobot segar bibit (gram)	Bobot kering bibit (gram)
80	9,75 c	2,32 c
60	20,24 a	5,07 a
40	14,69 b	3,67 b
20	16,96 b	4,44 ab
	KK= 0,198%	KK= 0,12%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. memperlihatkan tingkatan naungan pada pertumbuhan bibit pala memberikan perbedaan terhadap bobot segar bibit dan bobot kering bibit pala. rata-rata bobot segar bibit berkisar antara 16,96 gram – 9,75 gram. Hasil bobot segar bibit yang paling tinggi adalah pada tingkat naungan 60% yaitu 20,24 gram. Sedangkan tingkat naungan 80% merupakan berat segar yang paling rendah yaitu 9,75 gram. Bibit pala pada naungan 60% memiliki kondisi yang menguntungkan dan mengalami keseimbangan yang dapat mendukung pertumbuhan bibit pala seperti cahaya, air, suhu dan kelembaban, sehingga bibit pala dapat tumbuh dengan baik. Menurut Lakitan (2001) laju fotosintesis akan baik bila keadaan sekitar tanaman cocok, yang akan menyebabkan kelancaran translokasi fotosintat dan unsur hara ke bagian penerimaannya. Berat segar bibit yang tinggi menunjukkan bahwa metabolisme berjalan dengan sangat baik (Dwijoseputro 1980 *cit* Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu 2013).

Bibit pala naungan 20% lebih banyak terkena cahaya matahari dibandingkan dengan naungan 60%, Sehingga menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan memiliki tunas-tunas kecil dengan kondisi daun yang lebih kecil. Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati,

(2014) Semakin besar cahaya yang diterima tanaman maka jumlah daun dan jumlah anakan semakin banyak. Sedangkan pada tingkat naungan 60% memiliki jumlah daun yang tidak jauh berbeda dengan jumlah daun naungan 20% dengan kondisi daun yang lebih lebar dari pada daun naungan 20%. Menurut Suryawati, Achmad, dan Ana (2007); Widiastoety (2000), Handoko, (2002); Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014). tanaman ternaungi untuk memperoleh lebih banyak sinar matahari beradaptasi dengan cara memperluas daunnya. Sehingga hal ini yang mempengaruhi berat segar pada naungan 60% lebih tinggi dibandingkan naungan 20%, karena berat segar juga ditentukan oleh jumlah daun, panjang daun dan luas daun yang tinggi pada bibit pala (Dwijoseputro 1992 *cit* Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu, 2013).

Menurut Buntoro, Regomulyo, dan Trisnowati (2014); Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu (2013) yang lebar akan mampu menyerap cahaya matahari yang lebih banyak. Bila nilai luas daun naik maka akan menyebabkan laju asimilasi naik dan menghasilkan berat kering yang tinggi. Pada tingkat naungan yang 80% menghasilkan berat kering yang paling rendah yaitu dengan rata-rata 2,32 gram. Hal ini dipengaruhi sedikitnya cahaya yang masuk sehingga mempengaruhi faktor fotosintesis pada daun.

3.5. Bobot Segar Akar (g) dan Bobot Kering Akar (g)

Berdasarkan hasil analisis statistik, data pertumbuhan bobot segar akar dan bobot kering akar dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dapat dilihat bahwa pemberian naungan yang berbeda pada masing-masing perlakuan pada umur 12 MSP memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bobot segar akar pala dan bobot kering akar pala. Rata-rata bobot segar akar pala dan bobot kering akar pala dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot segar dan kering akar bibit pala dengan pemberian beberapa tingkat naungan 12 minggu setelah diberi perlakuan.

Tingkat naungan (%)	Bobot segar akar (gram)	Bobot kering akar (gram)
80	3,92 b	0,88 b
60	7,87 a	1,85 a
40	6,67 a	1,62 a
20	6,27 a	1,42 a
	KK= 0,149%	KK= 0,13%

Pada Tabel 5. memperlihatkan tingkatan naungan 60%, 40% dan 20% memberikan pengaruh yang sama terhadap bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman pala, tetapi tidak memberikan pengaruh yang sama dengan tingkat naungan 80%. Pada tingkat 80% cahaya yang masuk sedikit sehingga fotosintesis pada daun sedikit dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman

dan juga berpengaruh terhadap perkembangan akar tanaman pala. Pertumbuhan panjang akar pada tanaman membutuhkan intensitas yang tinggi, karena cahaya berperan penting dalam proses fisiologi tanaman terutama fotosintesis, respirasi dan transpirasi (Bramantyo, Samanhudi, dan Rahayu, 2013). Tingkat naungan 60% merupakan penyiangan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman pala, sehingga akar bibit pala dapat tumbuh dengan baik. Menurut Ai dan Banyo, (2011) akar merupakan bagian tanaman yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena penyerapan air dan unsur hara dari tanah.

Bobot segar akar bibit menggambarkan biomassa dari bibit pala. sesuai dengan parameter jumlah daun, rata-rata panjang daun, memberikan pengaruh yang berbeda. Hal ini dapat mempengaruhi bobot segar akar bibit tanaman karena dengan pemberian cahaya yang optimal membantu pertumbuhan bibit pala. Menurut Fariudin, Endang, dan Sriyanto (2012) ; Sopandie *et al.*, (2003) bobot segar tanaman dapat dipengaruhi oleh banyaknya jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, dan diameter batang tanaman yang akan menggambarkan pertumbuhan akar dalam mendukung fungsinya dalam penyerapan garam dan mineral serta unsur hara dari tanah.

4. SIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan tentang pengaruh beberapa tingkat naungan terhadap pertumbuhan bibit pala (*Myristica fragrans Houtt*) di pembibitan didapatkan kesimpulan bahwa tingkat naungan 60% menghasilkan pertumbuhan bibit pala terbaik dibandingkan tingkat naungan 80%, 40%, dan 20%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M.C.W., Tarigan, M., Saragih, R., & Rahmadani, F. (2011). *Panduan Sekolah Lapangan Budidaya Kopi Konservasi, Berbagai Pengalaman dari Kabupaten Dairi Provinsi Sumatra Utara*. Jakarta: Indonesia. Conservation Internasional Indonesia.
- Bramantyo, J., Samanhudi., & Rahayu, M. (2013). Pengaruh naungan dan cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil purwoceng (*Pimpinella pruatan*) di Tawangmangu. *J. Agron. Res.* 2 (5): 53-64.
- Buntoro, B.H., Regomulyo, R., & Trisnowati, Y. (2014). Pengaruh takaran pupuk kandang dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil temu putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetika*, 3 (4):29-39.
- Daniel, T.W., Helms, J.A., & Baker, F.S. (1987). *Prinsip-Prinsip Silvikultur*. (J. Marsono, Trans.). Yogyakarta, Indonesia: UGM Press.
- Dhika, D. (2014). *Jurnal Praktikum Dasar-Dasar Agronomi*. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Peranian Universitas Islam Sumatra Utara.
- Fariudin, R., Endang, S., & Sriyanto, W. (2012). Pertumbuhan dan hasil dua kultur selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Akuaponika pada kolom Gurami dan kolom Nila. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta. 16 Hal.
- Guslim. (2007). *Agroklimatologi*. Medan, Indonesia: USU Press.
- Handoko, C. (2002). *Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu bangle (Zingiber purpureum Roxb.) pada beberapa taraf pemupukan nitrogen*. Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Herdian. (1994). *Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan bibit kayu manis (Cinnamomum burmanii) dalam kantong plastik*. Unpublished Master thesis, Universitas Andalas.
- Kumiaty, R., Budi, B., & Made, S., (2010). Pengaruh media dan naungan terhadap mutu bibit suren (*Toona sureni* MERR.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7 (2): 77-83.
- Marjenah. (2001). Pengaruh perbedaan naungan di persemaian terhadap pertumbuhan dan respon morfologi dua jenis semai meranti. *Jurnal Ilmiah Kehutanan Rimba Kalimantan*, 6 (2).
- Pradnyawan, S.W.H., Widya, M., & Marsusi. (2005). Pertumbuhan, kandungan nitrogen, klorofil dan karotenoid daun *Gynura procumbens* (Lour) Merr. pada tingkat naungan berbeda. *Biofarmasi*, 3 (1):7-10.
- Ruhnayat, A. & Martini, E. (2015). *Pedoman Budi Daya Pala pada Kebun Campur*. Bogor: Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1* (D.R. Lukman & Sumaryo, Trans.). Bandung, Indonesia: ITB Press.
- _____. (1995). *Fisiologi tumbuhan Jilid 3* (D.R. Lukman & Sumaryo, Trans.). Bandung, Indonesia: ITB Press.
- Sirait, J. (2008). Luas daun, kandungan klorofil dan laju pertumbuhan rumput pada naungan dan pemupukan yang berbeda. *JITV*, 13 (2): 109-116.

Studi Pengaruh Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan *Trichoderma harzianum* terhadap Pertumbuhan Bibit Vanili (*Vanilla planifolia* A) pada Tanah Ultisol

Effect Of Inoculation Arbuscular Mycorrhizae and *Trichoderma Harzianum* On The Growth Of Vanilla At Ultisol

Meisilva Erona S^{1,*}, Hariyadi², Sri Wilerso Budi R³

¹Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

³Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

*Corresponding author: meisilvaeronas@agr.unand.ac.id

Abstract

Indonesian vanilla commodity market opportunity is still widely open with the increasing demand in the world market. However, there are some obstacles in the development of vanilla plants in Indonesia. One way to expand of vanilla cultivation can be done with the use of marginal land, potentially cultivated for vanilla plants is ultisol soils. In order to maximize the nutrient uptake in the ultisol soil, it can be done by inoculating arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and *T.harzianum*. The research objective was to determine the effect of the combination of inoculation AMF and *T. harzianum* on the growth of vanilla plants cultivated in the ultisol soils. The experiment was designed in a randomized block with two factors. Factor 1 is without inoculation AMF and AMF inoculation (*Glomus aggregatum* + *Gigaspora margarita* 5 g / planting hole). Factor 2 is the inoculation of *T. harzianum* (10 ml / plant) and without inoculation of *T. harzianum*. There are four combinations of treatments and 6 replications; each treatment consisted of 5 vanilla plants. The results showed that the development of vanilla on marginal soils ultisol can be done by applying the FMA to increase the availability of nutrients for plants vanilla.

Keywords: vanilla, AMF, *trichoderma harzianum*, ultisol

1. PENDAHULUAN

Vanili merupakan jenis tanaman rempah yang dikembangkan di negara beriklim tropis. Vanili Indonesia dikenal dengan istilah emas hijau, hal ini disebabkan kualitas vanili Indonesia lebih unggul dibandingkan dengan vanili Mexico, Amerika Serikat, Madagaskar (Sa'id & Intan 2001). Vanili memiliki beragam jenis manfaat di sektor pangan, khususnya sebagai *flavoring agent*, sedangkan di sektor non pangan dijadikan sebagai bahan baku parfum dan kosmetik (Chandrayani dan Natha, 2016).

Peluang pasar komoditas vanili Indonesia masih terbuka luas karena dengan bertambahnya jumlah penduduk dunia, permintaan vanili diperkirakan terus meningkat. Ada beberapa kendala dalam pengembangan vanili di Indonesia, salah satunya adalah luas areal penanaman vanili di Indonesia yang mengalami penurunan, menurut data statistik perkebunan Indonesia pada tahun 2007 luas areal penanaman vanili di Indonesia 31.801 ha, menurun hingga tahun 2014 yaitu 19.728 ha, dengan jumlah produksi pada tahun 2014 sebesar 3.314 ton/ha diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat (BPS, 2014). Usaha perluasan areal penanaman vanili di Indonesia dapat dilakukan dengan pemanfaatan lahan-lahan marginal. Lahan marginal yang berpotensi bagi pengembangan vanili apabila dikelola dengan baik adalah tanah ultisol. Tanah Ultisol termasuk bagian terluas dari lahan kering yang ada di Indonesia yaitu 5.794.000 ha atau sekitar 25 %

dari total luas daratan Indonesia (Subagyo *et al.*, 2000). Tanaman vanili memiliki syarat tumbuh pada berbagai jenis tanah asalkan sifat fisik dan kimianya baik. Tanah yang remah dengan solum yang relatif dalam dan banyak mengandung bahan organik, dan keasaman tanah (pH) berkisar 5,5-7,0 sangat baik untuk pertumbuhan tanaman vanili (Hadisutrisno, 2004). Tanah ultisol mempunyai tingkat kemasaman tinggi, kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga perlu dilakukan pemberian pupuk dalam jumlah yang cukup tinggi. Tingginya harga pupuk belakangan ini menjadikan petani vanili tidak tertarik memanfaatkan tanah ultisol sebagai alternatif pengembangan dan pengusahaan tanaman vanili, untuk itu perlu dilakukan beberapa alternatif untuk memulihkan produksi vanili nasional diantaranya dengan menanam vanili di tanah ultisol dengan menggunakan pupuk alternatif, pupuk hayati, yang berasal dari alam yaitu fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan cendawan antagonis *Trichoderma harzianum*. Pemberian FMA dan *T.harzianum* dilakukan dari awal tahapan pembibitan benih vanili, diharapkan nantinya benih vanili yang akan dipindah lapang pada tanah ultisol mampu tumbuh dengan baik.

FMA merupakan suatu bentuk simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman. Inokulasi FMA pada setek tanaman belum banyak dicobakan, sedangkan peran FMA mampu menginisiasi pembentukan akar adventif (Scagel, 2001), diharapkan dapat memacu

tumbuhnya akar adventif sehingga dapat membantu memaksimalkan serapan hara dan mineral pada tanaman vanili yang memiliki perakaran dangkal. Akar utama terbentuk pada dasar batang, bercabang, dan tersebar pada lapisan atas tanah. Penelitian inokulasi FMA pada beberapa klon tanaman vanili mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman vanili yaitu panjang tunas, jumlah ruas dan meningkatkan serapan hara bibit vanili dibandingkan dengan tanpa inokulasi FMA (Firman, 2008).

Hasil penelitian Trisilawati & Firman (2002) menunjukkan perlakuan mikoriza arbuskula benih vanili menghasilkan, inokulasi kedua macam campuran MA memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan benih dua tipe vanili, yang ditunjukkan oleh pengaruhnya yang nyata terhadap dapat meningkatkan pertumbuhan benih pada umur 18 MST. Beberapa genus FMA yang umum dijumpai adalah *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora* dan *Scutellospora*). Namun, setiap jenis FMA memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. FMA campuran jenis *Glomus etunicatum*, *Glomus* sp., *Gigaspora margarita* dan *Acaulospora* sp. mempunyai kompatibilitas yang baik terhadap perakaran benih vanili tipe Anggrek dan Gisting (Trisilawati & Zaubin, 2002). Alternatif berikutnya dalam pengembangan dan pengusahaan tanaman vanili pada tanah ultisol, yaitu pemberian *T. harzianum*. Berdasarkan hasil penelitian Hartal *et al.* (2010) keberadaan *T. harzianum* selain mampu menekan perkembangan penyakit busuk batang pada vanili, juga dapat menyediakan hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan kedua sifat tanaman menjadi normal. *T. harzianum* dapat melakukan proses dekomposisi bahan organik yang ada pada tanah sehingga menjadi senyawa larut dan dapat diserap oleh tanaman. Inokulasi *Trichoderma* sp. dan FMA pada tanaman kedelai di tanah berkapur berpengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (Charisma, 2012). Penelitian tentang inokulasi FMA dan *T. harzianum* pada bibit vanili belum pernah dilakukan sehingga diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatannya untuk meningkatkan pertumbuhan bibit vanili.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Sindang barang, Bogor, Jawa Barat sejak bulan Mei sampai Agustus 2015. Analisis Spora FMA di perakaran benih vanili dilakukan di Laboratorium Teknologi Mikoriza dan Kualitas Bibit Departemen Silviculture Institut Pertanian Bogor.

Bahan yang digunakan adalah setek vanili varietas Vania 1 satu buku ultisol (podsolik merah kuning) FMA dengan spora tunggal *Glomus aggregatum* dan *Gigaspora margarita*, *T. Harzianum*. Alat yang digunakan adalah cangkuk,

Polybag, *handspayer*, mikroskop, tabung ukur, ayakan, kamera dan alat-alat tulis.

Rancangan yang digunakan Rancangan Acak Kelompok Dua faktor. Faktor 1 adalah inokulasi FMA Inokulasi FMA (M1), Tanpa mikoriza (M0). Faktor 2 adalah *T. harzianum*. Tanpa inokulasi *T. harzianum*, inokulasi *T. harzianum*. Terdapat 4 kombinasi perlakuan, tiap perlakuan terdiri dari 5 tanaman sampel dan dilakukan ulangan 6 kali.

Tahapan penelitian meliputi pemasangan naungan berukuran 6 m x 5 m x 2 m terbuat dari paranet hitam intensitas cahaya 75 %. Media pertumbuhan yang digunakan adalah tanah ultisol. Tanah dibersihkan dari akar tanaman lain kemudian diayak, dicampur dengan pupuk kandang sapi dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1. Media tumbuh tersebut dimasukkan ke dalam wadah plastik (*polybag*) ukuran 15 cm x 20 cm dengan volume 1 L. Setek vanili yang digunakan varietas Vania 1 berasal dari tanaman vanili yang telah berumur ± 10 tahun. Setek dipotong satu ruas kemudian di tanam di media pertumbuhan yang telah disiapkan. Aplikasi FMA sebanyak 5 g (70 spora) per lubang tanam, serta *T. harzianum* diberikan pada saat tanam, sesuai dengan perlakuan sebanyak 10 ml kerapatan konidia 12×10^6 disemprotkan pada pangkal batang dan batang vanil. Variabel pengamatan, panjang akar dan volume akar, Biomassa total dan serapan NPK, Persentasi Kolonisasi akar oleh FMA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Panjang Akar dan Volume Akar

Inokulasi FMA pada benih vanili mampu menginduksi pertumbuhan panjang akar, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 panjang akar dengan inokulasi FMA lebih panjang 2 kali lipat dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Namun tidak ada pengaruh yang nyata pada volume akar.

Tabel 1. Panjang akar dan volume akar tanaman vanili umur 12 minggu setelah tanam

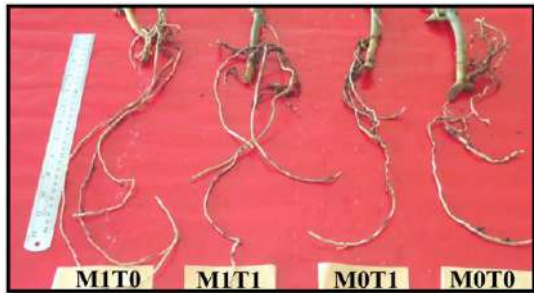
Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Volume akar (ml)
FMA		
Inokulasi FMA	44.02 a	6.27
Tanpa inokulasi FMA	29.65 b	5.47
Notasi	*	tn
<i>T. harzianum</i>		
Inokulasi <i>T. Harzianum</i>	38.38	6.07
Tanpa <i>T. Harzianum</i>	34.49	5.67
Notasi	tn	tn
KK/CV %	13.24	15.56

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%. tn: tidak nyata, *: nyata

Peningkatan panjang akar pada Tabel 4. menunjukkan bahwa hadirnya FMA dalam sistem pertumbuhan tanaman vanili berpengaruh terhadap morfologi akar. Morfologi akar tanaman

penting untuk memaksimalkan penyerapan hara, sebab sistem perakaran dengan kuat dan akar yang lebih banyak lebih efisien menjelajah volume tanah yang luas. FMA di akar berpengaruh terhadap sintesis senyawa auksin dan sitokinin pada akar. Pada infeksi FMA yang optimal sehingga penyerapan akar maksimal

Badal (2009). Simbiosis FMA biasanya meningkatkan fotosintesis dan biomasa tanaman, juga membantu transport dan penyerapan P di samping membantu pertumbuhan tanaman dan terlebih meningkatkan biomasa dan hasil.



Gambar 1: Tampilan Akar Benih Vanili Umur 12 Minggu Setelah Tanam. Keterangan: MIT0 = inokulasi FMA MIT1= FMA dan *T. harzianum*, MOT1 = *T. harzianum* MOT0 = tanpa inokulasi FMA dan *T. harzianum*.

Pada Gambar 1 dapat dilihat inokulasi FMA memperlihatkan panjang akar terpanjang dibandingkan dengan inokulasi FMA dan *T. harzianum*, serta tanpa inokulasi FMA dan *T. harzianum*. Hal ini diduga Kolonisasi FMA dapat mengubah morfologi akar sedemikian rupa, misalnya dengan menginduksi hipertrofi akar, sehingga mengakibatkan rangsangan tumbuhnya rambut-rambut akar menjadi lebih cepat, diduga pula bahwa akar tanaman yang memiliki persentase infeksi akar yang tinggi akan lebih banyak mensekresikan hormon rizokalin dibanding dengan yang tidak terinfeksi FMA sama sekali sehingga dengan demikian luas dan volume permukaan akar menjadi lebih besar. FMA yang menginfeksi akar tanaman berperan dalam perbaikan nutrisi tanaman dan meningkatkan pertumbuhan, karena hifa yang menginfeksi akar mempunyai kemampuan yang tinggi dalam meningkatkan kapasitas penyerapan unsur fosfat, nitrogen, sulfur, seng dan unsur esensial lainnya. Laju penyerapan unsur hara oleh akar bertambah hampir empat kali lipat dibandingkan dengan perakaran normal dengan adanya FMA, demikian juga luas penyerapan akar makin bertambah hingga 80 kali (Prayudyaningsih, 2014).

3.2. Biomassa Total dan Serapan Unsur N, P, K (g /tanaman)

Pengaruh Inokulasi Fma Dan *T. Harzianum* Terhadap Komponen Biomassa Total Dan Serapan Hara N,P, K Menunjukkan Bahwa Bobot

Biomassa Total Dipengaruhi Oleh Perlakuan Inokulasi FMA Tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dan *Trichoderma Harzianum* Terhadap Biomassa Total Bibit Vanili 12 Mst Dan Serapan Hara N, P, K.

Perlakuan FMA	Biomassa total	N	P	K
	g / tanaman			
inokulasi FMA	4.42 a	0.069 a	0.007 a	0.163
Tanpa inokulasi FMA	2.79 b	0.047 b	0.004 b	0.100
Notasi	*	*	*	tn
<i>T. harzianum</i>				
Inokulasi <i>T. Harzianum</i>	4.04	0.069 a	0.06	0.160
Tanpa <i>T. Harzianum</i>	3.17	0.047 b	0.005	0.100
Notasi	tn	*	tn	tn
KK	23.09	19.37	20.44	42.36

Interaksi antara perlakuan inokulasi FMA dan *T. harzianum* tidak berpengaruh nyata. Biomassa total pada perlakuan inokulasi FMA 4,42 g lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena biomassa total pada kondisi metabolime tanaman optimal menjadi lebih baik sehingga pertumbuhan tanaman vanili juga baik. Bobot biomassa total tanaman mencerminkan jaringan yang terbentuk setelah dikeringkan di dalam oven dan air yang terkandung didalam tanaman dikeluarkan, juga cerminan dari komposisi hara yang ada pada tanaman tersebut. Menurut Musfal (2010) menyatakan bahwa bobot kering tanaman mencerminkan pertumbuhan tanaman dan banyaknya unsur hara yang terserap persatuan bobot biomassa yang dihasilkan. Semakin berat bobot kering tanaman yang dihasilkan, pertumbuhan tanaman semakin baik dan unsur hara yang terserap tanaman semakin banyak. Bobot kering tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan dan pembentukan organ vegetatif. Pertumbuhan organ tanaman seperti akar, batang dan daun akan menentukan bobot kering tanaman. Serapan unsur P dipengaruhi oleh inokulasi FMA. Inokulasi FMA meningkatkan serapan P sebesar 75 % dibandingkan tanpa FMA. Peningkatan serapan P oleh tanaman yang di inokulasi dengan FMA sebagian besar karena hifa eksternal dari FMA yang berperan sebagai sistem perakaran. Hal ini karena hifa eksternalnya menyediakan permukaan yang lebih efektif dalam menyerap unsur hara dari tanah yang kemudian dipindahkan ke akar inang. FMA juga dapat menyerap fosfat organik dan mengubahnya menjadi P anorganik yang dapat diserap tanaman dengan bantuan enzim fosfatase asam yang jugadihasilkan oleh cendawan Mikoriza Arbuskula dan sel-sel tanaman tersebut. Enzim fosfatase asam oleh hifa FMA yang sedang aktif, menjadi tumbuh dan meningkatkan aktivitas fosfatase pada permukaan akar sebagai hasil infeksi FMA yang menyebabkan fosfat anorganik

dibebaskan dari fosfat organik pada daerah dekat permukaan sel sehingga dapat diserap melalui mekanisme serapan hara. Peningkatan serapan P pada tanaman yang di inokulasi mikoriza juga dilaporkan oleh Kabirun (2002).

Pada penelitian ini memberikan bukti tanpa pemberian pupuk anorganik FMA mampu meningkatkan serapan P dengan baik dibandingkan juga dengan perlakuan *T. harzianum* dan tanpa pemberian FMA. Hasil ini juga didukung penelitian Same (2011) bahwa peningkatan serapan P dengan inokulasi FMA pada bibit tanaman sawit tanah marginal lebih baik dibandingkan dengan Pemberian pupuk anorganik diduga disebabkan oleh FMA yang mampu meningkatkan serapan P pada bibit kelapa sawit, sedangkan pada perlakuan pemberian dosis pupuk anorganik tidak berpengaruh terhadap peningkatan serapan P.

Serapan unsur N dipengaruhi oleh inokulasi FMA dan *T. harzianum* yaitu peningkatan masing-masing perlakuan sama yaitu 46.8 % dibandingkan tanpa FMA dan tanpa *T. harzianum*. Untuk serapan unsur K tidak berpengaruh nyata hal ini diduga karena di tanah Ultisol K (Kalium) adalah unsur yang paling banyak diserap oleh bibit vanili. Unsur ini berada bebas di dalam plasma sel dan titik tumbuh tanaman, dapat memacu pertumbuhan pada tingkat permulaan. FMA tidak secara nyata berpengaruh terhadap K yang berada dalam keadaan tidak tersedia untuk tanaman.

Peningkatan kandungan K oleh perlakuan FMA dan *T. harzianum* dapat disebabkan unsur kalium dapat tersedia untuk tanaman melalui pelarutan K terikat dalam mineral tanah. Selanjutnya keberadaan FMA dalam *T. harzianum* tanaman vanili dapat membantu meningkatkan penyerapan hara-hara dalam tanah terutama unsur K yang telah dalam keadaan tersedia dalam tanah (Rupaedah *et al.*, 2015).

3.3. Persentase Kolonisasi Akar

Persentase kolonisasi akar dipengaruhi oleh inokulasi FMA, kolonisasi yang lebih baik menghasilkan pertumbuhan bibit yang lebih baik juga. Kondisi ini terlihat dari berbagai variabel lainnya yang diamati. Pengaruh inokulasi FMA disajikan

Tabel 3. Perlakuan inokulasi FMA terhadap persentase kolonisasi FMA pada akar vanili.

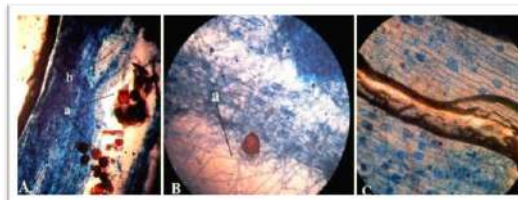
Perlakuan	Persentase Kolonisasi akar (%)	Kategori (%)	Keterangan*
Tanpa FMA	10.00 %	0-20%	Rendah
FMA	63.50 %	51-75 %	Tinggi
FMA dan <i>T. harzianum</i>	50.00 %	26-50 %	Sedang

*Setiadi *et al.*, 1992

Pada Tabel 3 persentase kolonisasi FMA pada akar vanili kategori tertinggi inokulasi FMA sebesar 63.50%, inokulasi FMA dan *Trichoderma harzianum* sebesar 50.00% dan tanpa FMA 10.00%. Besarnya persentase kolonisasi akar ini menunjukkan bahwa FMA yang diinokulasikan telah mampu bergerminasi dan beradaptasi dengan media tanamnya. Kolonisasi FMA yang tinggi pada perlakuan inokulasi FMA selaras dengan hasil pada komponen pertumbuhan lainnya yaitu; panjang tunas, jumlah ruas, diameter ruas, jumlah daun, dan panjang akar serta dalam peningkatan serapan hara P pada benih vanili. Smith & Read (2008) menyebutkan, bahwa apabila kolonisasi oleh FMA menunjukkan peningkatan lebih besar, maka dapat dikatakan bahwa tanaman tersebut mampu tumbuh dengan baik dibandingkan dengan tanaman yang memiliki kolonisasi lebih kecil namun efektivitasnya tidak sama untuk setiap tanaman.

FMA diduga menginfeksi akar vanili dan memperluas bidang serapan hara dan mineral. Secara umum, data menunjukkan bahwa inokulasi FMA menghasilkan panjang tunas, panjang akar, dan komponen pertumbuhan lainnya lebih baik dibandingkan dengan tanpa inokulasi FMA dan *T. harzianum*. Perkembangan kolonisasi FMA dimulai dengan pembentukan suatu apresorium pada permukaan hifa eksternal yang berasal dari spora yang berkecambah. Apresorium tersebut masuk ke dalam akar melalui celah antar epidermis, kemudian membentuk hifa intraseluler disepanjang epidermis akar. Setelah berlangsung terbentuklah arbuskular dan vesicular (Wirawan, 2014). Tingkat infeksi akar oleh mikoriza dikategorikan cukup tinggi apabila mencapai nilai rata-rata lebih dari 50% (Prihastuti *et al.* 2010).

Hasil pengamatan akar vanili 12 MST yang terinfeksi FMA dan yang tidak terinfeksi FMA disajikan pada Gambar 2. Struktur kolonisasi FMA yang terbentuk dalam akar berupa apresorium, hifa internal, vesikula, arbuskula dan spora. Inokulasi FMA mampu menginfeksi benih vanili, hal ini ditunjukkan oleh adanya hifa tipis pada permukaan akar, vesikel (struktur khas berbentuk oval) dan arbuskula pada korteks akar.



Gambar 2. Hasil Pengamatan Akar Vanili 12 MST yang Terinfeksi FMA dan yang tidak terinfeksi FMA. Keterangan : A. a) Spora FMA pada akar vanili b) hifa pada akar vanili. B. hifa pada akar vanili. C. Korteks akar vanili tanpa infeksi FMA. A, B dan C pada perbesaran 400 kali dengan mikroskop.

4. SIMPULAN

Inokulasi FMA dan *Trichoderma harzianum* mampu menambah panjang akar vanili pada tanah ultisol. Persentase Kolonisasi akar Inokulasi FMA mencapai 63.50% dengan kategori tinggi. Oleh karena itu, pengembangan tanaman vanili pada tanah ultisol dibarengi dengan inokulasi FMA.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak yang telah membantu teman teman Agronomi Hortikultura Silvikultur Institut Pertanian Bogor, dan rekan-rekan laboratorium Silvikultur Institut Pertanian Bogor.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2014). *Produksi Tanaman Perkebunan*. Retrieved from <http://bps.go.id>.
- Chandrayani, P, M, W & Natha K, S. (2016). Kurs Dollar Amerika Serikat Dan Produksi Terhadap Ekspor Vanili Di Provinsi Bali. Tahun 1991-2013. *E-Jurnal Ep Unud*, 5[2]: Hal: 236-259.
- Charisma A. M. Y, S Rahayu, & Isnawati. (2012). Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma harzianum* dan MVA Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Pada Media Tanam Tanah Kapur. *Lentera Bio*. Vol. 1 no.3. Hal: 111-116.
- Firman, C. (2008). Teknik Inokulasi Mikoriza Arbuskula Pada Bibit Vanili. *Buletin Teknik Pertanian*, pp: 47-50.
- Hadisutrisno B. (2004). Taktik dan Strategi Perlindungan Tanaman Menghadapi Gangguan Penyakit Layu Fusarium. Simposium Nasional I. Purwokerto. p:45.
- Hartal, Misnawaty. & I Budi. (2010). Efektivitas *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Dalam Pengendalian Layu Fusarium Pada Tanaman Krisan. *JIPi*. 12 (1). pp:7-12.
- Musfal, (2010). Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 29 (4): pp:154-158.
- Prayudaningsih, R. (2014). Pertumbuhan Semai *Alstonia scholaris*, *Acacia auriculiformis* dan *Muntingia calabura* yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3 (1):pp: 13 – 23.
- Prihastuti, Sudaryono, & E. Handayanto. (2010). Keanekaragaman Jenis Mikoriza Vesikular Arbuskular dan Potensinya Dalam Pengelolaan Kesuburan Lahan Ultisol. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sa'id, E.G.& Intan, H. (2001). *Pembangunan Agribisnis*. Bogor. Institut Pertanian Bogor Press.
- Setiadi, Y.Mansur I, Budi SW dan Achmad. (1992). Mikrobiologi Tanah Hutan. Petunjuk Laboratorium. Dirjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Scagel CF. (2001). *Stimulation of Adventitious Rooting on Cuttings from Woody Perennial Plants by Exposure to Inoculum of Ericoid and Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. International conference on Mycorrhizal. Adelaide-Australia. Retrieved from <http://www.arserin.gov/ars/Pacwesucorvallis/herl/scacelweb/presentai9n/com%2shandout%202001.pdf>. [diunduh 25 Agustus 2019].
- Smith SE, & Read DJ. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis Third edition*. New York : Academic Press.
- Subagyo H, Suharta, & Absiswanto. (2000). *Tanah-tanah Pertanian di Indonesia. Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.p: 670.
- Trisilawati, O, & C. Firman, (2002). Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Panili (*vanilla planifolia* Andrews). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 15 (1). pp:47-50.
- Trisilawati, O, & R. Zaubin, (2002). Respon Bibit Panili (*Vanilla planifolia*) Terhadap Mikoriza. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, XIII (1) : 53-58 halaman.
- Rupadiah B, Anas I, Santosa D.A W S,& Sri W B. (2015). *Peranan Rizobakteri dan Fungi Mikoriza Arbuskular Dalam Proses Fotosintesis Dan Produksi Gula Sorgum Manis (Sorghum Bicolor L. Moench)*. *Menara Perkebunan* 2015 83(1). 44-53 halaman.
- Wirawan. (2014). *Idenfikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Secara Mikroskopis Pada Rhizosfer Tanaman Alang-alang*. Bali. Universitas Udayana.pp: 45-60.

Tingkat Ketahanan Pangan Rumah tangga pada Agroekosistem Wilayah Pesisir (Kasus : di Kelurahan Panyula, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan)

Household Food Security Level in Coastal Agroecosystem (Case: in Panyula Village, Bone District, South Sulawesi Province)

Ida Rosada^{1,*}, Nurliani¹, Fatma A. Gobel², Farizah D. Amran¹

¹ Program studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

² Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Muslim Indonesia

*Corresponding author: idarosada@yahoo.com

Abstract

The problem of food shortages is basically caused by the limited access of the population to food sources such as land, water, agricultural inputs, capital and technology. In the context of coastal communities, the condition of food insecurity tends to be influenced by various factors, especially the level of people's purchasing power to food is low, unavailability of local food production, low food security and low access to food. The research objectives are: 1) Identifying social and economic characteristics, 2) Analyzing the amount of household expenditure on food consumption and 3) Analyzing the level of household food security. This study is an in-depth survey research in 50 households of fishermen on the coastal type agro-ecosystem, which is determined by *simple random sampling*, and held in Panyula Village, Bone Regency, South Sulawesi. Data analysis was using descriptive analysis, household expenditures analysis and quality of consumption analysis. Results showed that the social and economic characteristics of respondents in coastal type agroecosystems are: 78% have a productive age (≤ 43 years); 94% of the knowledge of housewives regarding nutrition and food is low; 88% have low education level; 58% had long time experience as fishermen (≥ 17.9 years); 56% have low income ($<$ from regional minimum wage of Bone Regency) and 76% have alternative jobs. The expenditure of households on consumption of food amounted to IDR 23,211/day and IDR 696,319/month. The level of households food security based on the quality of food consumption in coastal type agroecosystems in Panyula Village is in the category of "not food secure".

Keywords: coastal type agroecosystem, food security, quality of food consumption

1. PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi setiap saat. Hak untuk memperoleh pangan merupakan salah satu hak asasi manusia, sebagaimana tersebut dalam pasal 27 UUD 1945 maupun dalam Deklarasi Roma (1996). Disamping sebagai komoditas penting dan strategis bagi masyarakat Indonesia, mengingat pangan adalah kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh pemerintah dan masyarakat secara bersama-sama sesuai amanat pada Undang-Undang No 7 Tahun 1996 tentang pangan. Dalam Undang-undang tersebut disebutkan pemerintah melaksanakan pengaturan, pembinaan, pengendalian dan pengawasan, sementara masyarakat menyelenggarakan proses produksi, penyediaan, perdagangan dan distribusi serta berperan sebagai konsumen yang berhak memperoleh pangan yang cukup, dalam jumlah dan mutu, aman, bergizi, merata, beragam dan terjangkau oleh daya beli mereka.

Kabupaten Bone merupakan salah satu kabupaten yang terletak di pesisir Timur Provinsi Sulawesi Selatan dan berjarak sekitar 174 km dari kota Makassar. Luas wilayahnya sekitar 4.559 km² atau 9,78 persen dari luas Provinsi Sulawesi Selatan. Bagian Timur Kabupaten Bone bertopografi pesisir menjadikan Bone mempunyai

garis pantai sepanjang 138 km dari arah selatan ke utara, membuat sebagian dari penduduk Kabupaten Bone memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Salah satu usaha kelautan di Kabupaten Bone adalah di Kelurahan Panyula, Kecamatan Tanete Riattang Timur. Berdasarkan data BPS Kabupaten Bone (2018) jumlah nelayan pada tahun 2018 di Kelurahan Panyula sebanyak 768 KK.

Ketahanan pangan rumah tangga merupakan suatu kondisi terpenuhinya konsumsi pangan dan menjadi hal yang penting dalam konsep ketahanan pangan, sebab ketahanan pangan berpengaruh terhadap status gizi anggota keluarga/rumah tangga yang dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu kelompok masyarakat yang diduga masih tergolong rawan pangan adalah nelayan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian mengenai karakteristik sosial ekonomi dan ketahanan pangan rumah tangga pada masyarakat nelayan di Kelurahan Panyula perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengidentifikasi karakteristik sosial dan ekonomi, 2) Menganalisis besarnya pengeluaran rumah tangga terhadap konsumsi pangan dan 3) menganalisis tingkat ketahanan pangan rumah tangga.

2. METODE

2.1. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rumah tangga nelayan yang berada di Kelurahan Panyula, yang berjumlah 508 rumah tangga. Kemudian sampel ditentukan secara *simple random sampling*) yaitu mengambil 10% sehingga jumlah sampel adalah 50 rumah tangga.

2.2. Analisis Data

2.2.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik sosial ekonomi responden yang terdiri dari pendidikan, pengalaman sebagai nelayan, jumlah tanggungan keluarga, pekerjaan sampingan

2.2.2. Analisis Pengeluaran Rumah tangga

Pengeluaran rumah tangga (Rahim dan Hastuti, 2007)

$$C_{RT} = \sum_{i=1}^n C_P + \sum_{j=1}^m C_{NP}$$

Dimana :

C_{RT} :total pengeluaran untuk konsumsi rumah tangga (Rp/bulan)

C_P :Pengeluaran untuk konsumsi pangan (Rp/bulan)

C_{NP} :Pengeluaran untuk konsumsi non pangan (Rp/bulan)

$i_{1..n}$:konsumsi untuk beberapa jenis pangan

$j_{1..m}$:konsumsi untuk beberapa jenis non pangan

2.2.3. Analisis Ketahanan Pangan Rumah tangga

Pengukuran tingkat ketahanan pangan rumah tangga nelayan ditentukan berdasarkan mutu konsumsi pangan menggunakan Skor Diversifikasi Pangan (SDP) oleh Hardinsyah (2012). Pemberian skor konsumsi aktual rumah tangga terhadap jumlah pangan yang dibutuhkan per unit konsumen bagi pria dewasa (UK) pada masing-masing kelompok pangan (pangan utama, lauk-pauk, sayur-sayuran, buah-buahan, dan susu).

Kriteria penilaian ketahanan pangan rumah tangga:

1. Apabila nilai SDP (Skor Diversifikasi Pangan) ≥ 5 maka termasuk kriteria rumah tangga tahan pangan, dan
2. Apabila nilai SDP (Skor Diversifikasi Pangan) < 5 maka termasuk kriteria rumah tangga tidak tahan pangan.

Tabel 1. Pengukuran ketahanan pangan rumah tangga berdasarkan mutu konsumsi pangan

Kelompok Pangan	Jumlah pangan yang dibutuhkan per Unit Konsumen Pria Dewasa (UK) ²⁾	Skor ¹⁾		
Nasi, sereal, ubi-ubian ³⁾	500 g	0	1	2
Lauk Hewani & Nabati	200 g	0	1	2
Sayur-sayuran	150 g	0	1	2
Buah-buahan	200 g	0	1	2
Susu	25 g	0	1	2
Total maksimum skor		10		

Keterangan :

¹⁾ 0 = jika porsi konsumsi faktual: $< 0,5$ UK

1 = jika porsi konsumsi faktual: $0,5 < \text{UK} < 1$

2 = jika porsi konsumsi faktual: > 1

²⁾ aktivitas sedang

³⁾ 500 g = jika porsi ubi $< 20\%$, jagung $< 10\%$

600 g = jika porsi ubi $20 - 50 \%$

700 g = jika porsi ubi $> 50 \%$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Sosial Ekonomi

Karakteristik sosial ekonomi responden di Kelurahan Panyula dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Karakteristik responden yaitu umur, pendidikan, pengalaman, jumlah anggota rumah tangga, pendapatan rumah tangga dan pekerjaan alternatif responden, sebagai berikut: Rata-rata umur responden adalah 43 tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata responden berada pada usia produktif.

Tingkat pendidikan nelayan di Kelurahan Panyula tergolong rendah, hal ini terlihat dari 88,0% responden berpendidikan SD dan bahkan tidak sekolah. Tingkat pengetahuan ibu rumah tangga tentang gizi dan pangan juga rendah (94,0 %). Responden umumnya memiliki pengalaman yang sudah lama dalam melakukan aktifitas menangkap ikan yaitu lebih dari 17,98 tahun (58 %). Bagi responden yang memiliki pengalaman sebagai nelayan yang masih kurang cenderung lebih terbuka dalam menerima dan menyerap inovasi, hal ini disebabkan karena kurangnya pengalaman yang dimiliki dalam aktivitas sebagai penangkap ikan. Jumlah anggota rumah tangga termasuk kategori tinggi (≥ 3 orang) yakni 44 responden (88,0%).

Rata-rata pendapatan nelayan adalah Rp.2.456.200 /bulan. Hal ini berarti pendapatan rumah tangga responden di Kelurahan Panyula berada pada kategori rendah karena lebih rendah dari UMR Kabupaten Bone (Rp 2.860.000;), Selanjutnya 38 orang (76 %) yang memiliki pekerjaan alternatif.

Tabel 2. Karakteristik sosial ekonomi responden di kelurahan Panyula, kecamatan Tanete Riattang Timur, kabupaten Bone provinsi Sulawesi Selatan, 2019

No.	Uraian	Jumlah Responden (orang)	Persentase (%)
1.	Umur (thn)		
	≤ 43 tahun	39	78,0
	> 43 tahun	11	22,0
2.	Pengetahuan		
	Rendah	47	94,0
	Tinggi	3	6,0
2.	Pendidikan		
	TS - SD	44	88,0
	SMP – SMA	6	12,0
3.	Pengalaman (thn)		
	< 17,98	21	42,0
	≥ 17,98	29	58,0
4.	Jumlah Anggota Rumah tangga		
	< 3 (Kecil)	6	12,0
	≥ 3 (Besar)	44	88,0
5.	Pendapatan Rumah tangga		
	< 2.456.200	28	56,0
	≥ 2.456.200	22	44,0
6.	Pekerjaan Alternatif		
	Ada	38	76,0
	Tidak ada	12	24,0

Sumber: Analisis Data Primer, 2019

3.2. Pengeluaran Rumah tangga

Pengeluaran rumah tangga dapat dijadikan sebagai indikator ketahanan pangan rumah tangga. Rumah tangga dengan pangsa pengeluaran pangan tinggi menunjukkan tingkat kesejahteraan lebih rendah daripada rumah tangga dengan pangsa pengeluaran pangan rendah. Semakin tinggi pangsa pengeluaran pangan berarti bahwa semakin kurang sejahtera rumah tangga tersebut. Sebaliknya semakin kecil pangsa pengeluaran pangan maka rumah tangga tersebut semakin sejahtera (Purwantini dan Ariani, 2008).

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa rata-rata pengeluaran rumah tangga responden untuk kebutuhan pangan setiap hari sebesar Rp 23.211.

Berdasarkan data pada Tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa pengeluaran pangan rumah tangga responden terdiri atas pengeluaran pangan utama, pengeluaran pangan lainnya dan pengeluaran non pangan. Hasil penelitian menemukan bahwa pengeluaran kebutuhan pangan rumah tangga sebesar Rp 23.211/hari dan Rp 696.319/bulan, terdiri atas pengeluaran untuk konsumsi pangan utama (beras, ubi dan jagung) menempati porsi yang terbesar dari seluruh pengeluaran kebutuhan untuk pangan, selanjutnya porsi terbesar kedua adalah pengeluaran untuk konsumsi lauk pauk (ikan, telur, tempe, tahu, daging) dan pengeluaran untuk konsumsi sayur dan buah-buahan menempati porsi terbesar ketiga dan keempat. Hasil penelitian juga menemukan bahwa tidak ada satupun responden yang mengalokasikan pendapatannya untuk mengkonsumsi susu. Hal ini mengindikasikan bahwa responden masih terbatas dalam memenuhi

kebutuhan terhadap pangan “Empat Sehat Lima Sempurna”. Persentase pengeluaran rumah tangga terbesar adalah pada pengeluaran untuk kebutuhan pangan utama (65,43 %) dan kebutuhan untuk pangan lainnya sebesar (9,01 %) dibanding pengeluaran untuk non pangan hanya sebesar 25,56 % dari total pengeluaran rumah tangga.

Tabel 3. Pengeluaran pangan rumah tangga responden menurut kategori di kelurahan Panyula, 2019.

No	Pengeluaran Pangan Rumah tangga (Rp/hari)	Kriteria	Σ Responden	Persentase (%)
1.	< Rp 23.211	Rendah	29	58,00
2.	≥ Rp 23.211	Tinggi	21	42,00
Jumlah			50	100,00
Rata-rata Pengeluaran RT (Rp/hari)			Rp 23.211	

Sumber: Analisis data primer, 2019

Tabel 4. Pengeluaran rumah tangga responden di kelurahan Panyula, 2019.

No	Jenis Pengeluaran Rumah tangga	Rata-rata Pengeluaran		Persentase (%)
		Rata-rata (Rp/hari)	Rata-rata (Rp/bulan)	
1	Pengeluaran Pangan			
	a. Pangan Utama	12.575	377.25	
	b. Lauk Pauk	5.838	175.144	
	c. Sayuran	3.31	99.3	
	d. Buah-buahan	1.488	44.625	
	e. Susu	0	0	
2	Jumlah Pengeluaran Pangan	23.211	696.319	65,43
3	Pengeluaran Pangan lainnya		95.91	9,01
4	Pengeluaran Non Pangan		272	25,56
Total Pengeluaran			1.064.229	100,00

Sumber: Analisis Data Primer, 2019

Rendahnya pendapatan yang diterima oleh rumah tangga nelayan sehingga mengakibatkan rumah tangga nelayan tidak mampu mengalokasikan pengeluaran pangannya untuk memenuhi kecukupan gizi rumah tangga. Senada dengan hasil penelitian Herdiana (2009) yang menyatakan bahwa pengeluaran rumah tangga berpengaruh nyata terhadap tingkat ketahanan pangan rumah tangga.

3.3. Ketahanan Pangan Rumah tangga

Ketahanan pangan adalah situasi di mana semua rumah tangga mempunyai akses baik fisik maupun ekonomi untuk memperoleh pangan bagi seluruh anggota keluarganya, di mana rumah tangga tidak berisiko mengalami kehilangan kedua akses tersebut (Hanani, 2009). Ketahanan pangan rumah tangga adalah salah satu jenjang yang penting karena meskipun suatu wilayah

terkategori tahan pangan, belum tentu ketahanan pangan menjangkau hingga level rumah tangga (Ariani *et al.*, 2007). Menurut Saragih (2004), hal ini dikarenakan ketahanan pangan dipengaruhi oleh 2 faktor utama yaitu *availability* (ketersediaan) dan *accessibility* (keterjangkauan).

Status ketahanan pangan rumah tangga dianalisis dengan menggunakan Skor Diversifikasi Pangan (SDP), (Hardinsyah, 2012). SDP dihitung berdasarkan Mutu Konsumsi Pangan (MKP) dengan menggunakan skor konsumsi aktual rumah tangga terhadap jumlah pangan yang dibutuhkan per unit konsumsi (UK) pada masing – masing kelompok pangan. Kriteria penilaian ketahanan pangan rumah tangga dinilai berdasarkan nilai Skor Diversifikasi Pangan.

Tabel 5. Rata-rata konsumsi pangan pada rumah tangga responden di kelurahan Panyula, Kabupaten Bone, 2019.

No	Uraian	Rata-rata Konsumsi (g/hari)	Rata-rata Konsumsi Pangan per orang (g/orang/hari)*	Standar Kebutuhan Pangan (g/org/hari)
1	Makanan pokok	95,16	285,47	500
2	Lauk pauk	56,80	170,40	200
3	Sayuran	30,16	90,48	150
4	Buah-buahan	14,58	43,74	200
5	Susu	0	0	25

Sumber : Analisis Data Primer, 2018
Keterangan : * Rata-rata jumlah anggota rumah tangga : 3 orang.

Tabel 6. Tingkat ketahanan pangan rumah tangga responden di kelurahan Panyula, Kabupaten Bone, 2019

No	Kriteria	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1.	Tidak Tahan Pangan (Skor SDP < 5)	49	98,00
2.	Tahan Pangan (Skor SDP ≥ 5)	1	2,00
	Jumlah	50	100,00

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Berdasarkan Tabel 6 nampak bahwa status ketahanan pangan rumah tangga di Kelurahan Panyula sebagian besar berada pada kategori “tidak tahan pangan” yaitu sebanyak 49 rumah tangga dengan persentase (98,0 %), dan hanya 1 rumah tangga yang termasuk kategori “tahan pangan” dengan persentase (2,0 %). Hal ini mengindikasikan bahwa rendahnya pendapatan yang diterima oleh rumah tangga nelayan sehingga mengakibatkan rumah tangga nelayan tidak mampu mengalokasikan pengeluaran pangannya untuk memenuhi kecukupan gizi rumah tangga.

Relevan dengan pandangan ini, ketahanan pangan bagi rumah tangga nelayan menjadi sulit

terjadi, bila aksesnya terhadap pangan (*access to food*) bagi nelayan tersebut dalam kondisi yang rendah, khususnya dari sisi akses ekonomi seperti pendapatan, kesempatan kerja, dan harga pangan. Bahkan sangat dimungkinkan, nelayan juga tidak hanya lemah pada akses pangan, tetapi ketidakpastian dalam kecukupan pangan (*food sufficient*) dan jaminan pangan (*food security*) serta keberlanjutan pangan (*food sustainability*).

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian terhadap rumah tangga pada agroekosistem pesisir di Kelurahan Panyula, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, disimpulkan sebagai berikut :

1. Karakteristik sosial dan ekonomi rumah tangga responden adalah : 78,0 % memiliki umur produktif (≤ 43 tahun) ; 94 % tingkat pengetahuan ibu rumah tangga tentang gizi dan pangan rendah; 88% tingkat pendidikan rendah; 58 % memiliki pengalaman yang tinggi ($\geq 17,90$ thn); 56 % memiliki pendapatn rendah (< dari UMR Kabupaten Bone) dan 76,0 % memiliki pekerjaan alternatif.
2. Jumlah pengeluaran kebutuhan pangan rumah tangga sebesar Rp 23.211/hari dan Rp 696.319/bulan.
3. Persentase pengeluaran rumah tangga untuk kebutuhan pangan (pangan utama dan pangan lainnya) lebih besar yaitu 74,44 %, dibandingkan dengan kebutuhan non pangan yaitu hanya sebesar 25,56 % dari total pengeluaran rumah tangga.
4. Tingkat ketahanan pangan rumah tangga berdasarkan mutu konsumsi pangan pada agroekosistem pesisir di Kelurahan Panyula berada pada kategori “tidak tahan pangan”.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktur Jenderal Riset dan Teknologi (Ristek) yang telah memberi bantuan dana penelitian melalui Skim Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) tahun anggaran 2019/2020.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, M., Saliem, H.P. Hardono, G.S. & Purwantini, T.B. (2007). *Wilayah Rawan Pangan dan Gizi Kronis di Papua, Kalimantan Barat, dan Jawa Timur*. Bogor: Departemen Pertanian.
- BPS (2018). *Kabupaten Bone dalam Angka*. Watampone: Badan Pusat Statistik; Kabupaten Bone.
- Hanani (2009). *Pengertian Ketahanan Pangan*. Retrieved from <http://nuhfil.lecture.ub.ac.id/files/2009/03/2-pengertian-ketahanan-pangan-2.pdf>

- Hardinsyah (2012). Kecukupan energi, protein, lemak dan karbohidrat. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 7(1), 27.
- Herdiana (2009). *Analisis Jalur Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan Rumah Tangga di Kabupaten Lebak, Propinsi Banten*. Skripsi, Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Purwantini, T.B. & Ariani, M. (2008). Pola Pengeluaran Konsumsi Pangan Pada Rumah Tangga Petani Padi. *Jurnal Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Seminar Nasional Dinamika Pembangunan Pertanian dan Perdesaan*.
- Rahim & Hastuti (2007). *Pengantar, Teori dan Kasus Ekonomi Pertanian*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Saragih, B. (2004). *Mengatasi Masalah Gizi dan Pangan di Indonesia dengan Pendekatan Ketahanan Pangan Rumah Tangga*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Siswanto (2008). *Kemiskinan dan Perlawanan Kaum Nelayan*. Malang: Laksbang Mediatama.

Pengaruh Perendaman GA₃ pada Viabilitas dan Germinasi Benih *True Shallot Seed* (TSS) Varietas Trisula

The Effect of GA₃ Soaking Time to The Viability and Germination of *True Shallot Seed* (TSS) Var. Trisula

Pangesti Nugrahani^{1,*}, Ida R. Moeljani¹, Makhziah¹, Septi Ulfiana Rohmatin¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

*Corresponding author : pangesti_n@upnjatim.ac.id

Abstract

The use of botanical seeds (TSS) in the cultivation of shallots, allows several advantages, there was reduce the used of shallot bulb, as well as easy to distribution. Obstacles experienced in the application in the field is the problem of germination and seeds vigor. The research aims for tested the effect of seed treatment before planting to germination and vigor seeds of True Shallot Seed (TSS) var. Trisula. The research was conducted in Sidomulyo village, Batu, Malang, in January to May 2019. The research was used complete randomized design (CRD) factorial with two factors, and three repeats. The first factor is the soaking of TSS in GA₃ 150 ml/L, during 0, 12, 24, and 36 hours. The second factor is the seedling depth of 1 cm and 2 cm. The results showed that soaking GA₃ for 24 hours showed good germination. Both treatments have no effect on the length of the plant and the number of leaves.

Keywords: true shallot seed (TSS), shallots, seed, germination, vigor

1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha tani bawang merah adalah ketersediaan benih bermutu karena di daerah sentra produksi bawang merah ketersediaan benih merupakan kendala utama dalam usaha tani. Walaupun demikian, ketersediaan benih sumber dengan mutu genetik tinggi juga perlu ditunjang dengan cara perbaikan budidaya tanaman yang optimal.

Penggunaan *true shallot seed* (TSS) adalah upaya yang tepat dalam meningkatkan produktivitas tanaman bawang merah sebab pengangkutan dan penyimpanan lebih mudah. Penggunaan TSS dianggap lebih sehat karena tidak membawa *pathogen* dari tanaman asalnya dan menghasilkan umbi lebih besar. Budidaya bawang merah menggunakan TSS dapat dilakukan secara langsung di lapangan namun terkendala persentase hidup TSS yang langsung ditanam di lahan dari biji masih sangat rendah (< 50%).

Budidaya bawang merah dengan menggunakan TSS diketahui kedalaman semai 1 cm lebih baik dibandingkan kedalaman 0,5 cm. Kedalaman semai 2 cm hasilnya juga baik sehingga dapat dilakukan penelitian kedalaman semai lanjutan (Shopa *et. al.*, 2015). Daya tumbuh TSS yang rendah dapat ditingkatkan dengan cara perendaman menggunakan larutan GA₃ konsentrasi 150 ppm sebelum disemai. Perlakuan perendaman TSS pada GA₃ berpengaruh sangat nyata terhadap daya tumbuh dan produksi tanaman bawang merah. Perendaman GA₃ yang terbaik dengan konsentrasi 150 ppm perlu diketahui lama waktu perendamannya karena pengaplikasian zat pengatur tumbuh yang kurang

tepat dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Agung dan Diara, 2017).

2. METODE

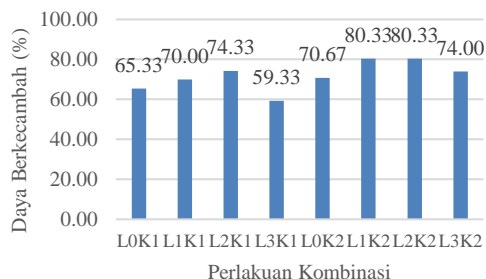
Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2019 di Lahan Dinas Pertanian Kebun Hortikultura Desa Sidomulyo Kecamatan Batu, Kota Batu, Jawa Timur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Data dianalisis dengan sidik ragam uji F taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan, dan untuk membandingkan rerata antar perlakuan kombinasi digunakan uji BNJ taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Daya Berkecambah (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan kombinasi antara lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai tidak berpengaruh nyata terhadap persentase (%) daya berkecambah dan perlakuan kedalaman semai berpengaruh nyata terhadap persentase (%) daya berkecambah.

Gambar 1. menunjukkan perlakuan kombinasi lama perendaman GA₃ 12 jam dan kedalaman semai 2 cm (L1K2) dan lama perendaman GA₃ 24 jam dan kedalaman semai 2 cm (L1K2) dengan nilai 80,33% memberi pengaruh yang baik dibanding kombinasi lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai yang lain akan tetapi tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Diagram Perlakuan Kombinasi Lama Perendaman GA₃ (L) dan Kedalaman Semai (K) terhadap % Daya Berkecambah *True Shallot Seed* (TSS) Varietas Trisula. Keterangan : Perlakuan Kombinasi = L0: 0 jam, L1: 12 jam, L2: 24 jam, L3: 36 jam, K1: 1 cm, dan K2: 2 cm

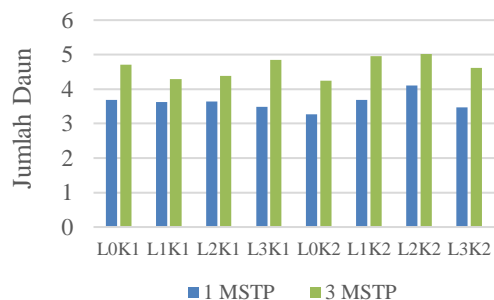
Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa perlakuan lama perendaman GA₃ selain dapat meningkatkan daya berkecambah juga menghambat pertumbuhan tanaman dengan nilai rata-rata persentase daya berkecambah 59,33% pada perlakuan lama perendaman GA₃ 36 jam dan kedalaman semai 1 cm (L₃K₁). Sesuai dengan yang di sampaikan oleh Andrio *et al.* (2015). ZPT GA₃ yang diberikan dengan konsentrasi rendah pada tanaman agar mampu mendorong, merangsang, menghambat dan mengubah pertumbuhan tanaman. Menurut penelitian Harjadi (1998) biji tunggal memerlukan penanaman lebih dalam dibandingkan dengan biji berkeping dua. Kondisi lingkungan yang kering juga memerlukan lubang tanam yang lebih dalam untuk menjaga kelembapan. Penelitian dari Sopha *et al.* (2015) yang menyatakan efisiensi penggunaan TSS dengan cara penyesuaian pada kedalaman 1 cm dengan menggunakan baki penyesuaian.

Fahrizal (2013) menyatakan bahwa kedalaman tanam benih yang tepat dapat memberikan kemudahan plumula muncul ke permukaan tanah, sedangkan penanaman yang terlalu dalam menyebabkan koleoptil tidak akan mencapai permukaan tanah, koleoptil ini kemudian menjadi kering di dalam tanah dan kecambah akan mati. Apabila penyesuaian terlalu dangkal juga menyebabkan benih cepat mengering.

3.2. Panjang Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan kombinasi maupun masing masing perlakuan antara lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman setiap pengamatan. Gambar 2. juga menunjukkan kombinasi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang tanaman namun kombinasi perlakuan lama perendaman GA₃ 36 jam dan kedalaman semai 1 cm (L₃K₁)

menunjukkan pengaruh yang baik terhadap panjang tanaman.



Gambar 2. Grafik Panjang Tanaman *True Shallot Seed* (TSS) Varietas Trisula pada Perlakuan Kombinasi Lama Perendaman GA₃ (L) dan Kedalaman Semai (K). Keterangan : Perlakuan Kombinasi = L0: 0 jam, L1: 12 jam, L2: 24 jam, L3: 36 jam, K1: 1 cm, dan K2: 2 cm

Hasil pengamatan panjang tanaman pada umur 0 minggu setelah semai (MSS), 1 MSS dan 3 MSS dapat diketahui Gambar 3.

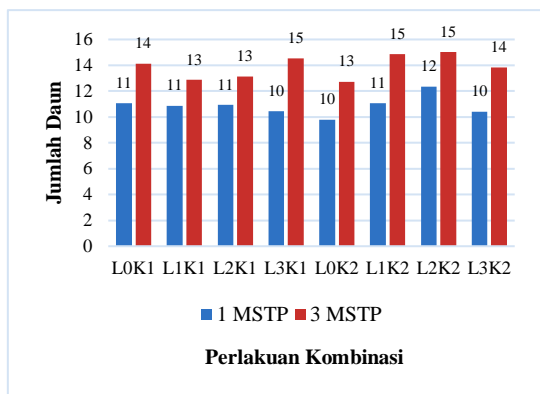


Gambar 3. Hasil Persemaian TSS pada Umur 0 MSS, 1 MSS dan 3 MSS

Panjang tanaman bawang merah yang tidak berbeda nyata dan laju pertumbuhan panjang tanaman bawang merah dianggap tidak optimal karena serangan penyakit. Selain faktor penyakit yang menyerang menurut Adinda (2016) tanaman bawang merah asal umbi menghasilkan tanaman lebih tinggi dibandingkan tanaman asal TSS, karena cadangan makanan untuk pertumbuhan telah tersedia dengan cukup didukung oleh Rabinowitch dan Kemenetsky (2002) bahwa cadangan makanan tanaman bawang merah asal umbi tersimpan dalam lapisan umbi dan batang semu.

3.3. Jumlah Daun

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan kombinasi lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah saat umur 1 MSTP sampai 3 MSTP. Gambar 4. menunjukkan jumlah daun tanaman bawang merah pada umur 1 MSTP dan 3 MSTP mengalami peningkatan pada semua kombinasi perlakuan. Lama perendaman GA₃ 24 jam dan kedalaman semai 2 cm (L₂K₂) menunjukkan pengaruh yang baik terhadap jumlah daun saat umur 1 MSTP sampai 3 MSTP.



Gambar 4. Grafik Jumlah Daun *True Shallot Seed* (TSS) Varietas Trisula pada Perlakuan Kombinasi Lama Perendaman GA₃ (L) dan Kedalaman Semai (K). Keterangan : Perlakuan Kombinasi = L0: 0 jam, L1: 12 jam, L2: 24 jam, L3: 36 jam, K1: 1 cm, dan K2: 2 cm

Hasil perlakuan kombinasi lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun, hal ini lebih baik dari penelitian Sumarni *et. al.* (2015). Hasil analisa nilai jumlah daun membuktikan bahwa perlakuan kombinasi lama perendaman GA₃ 24 jam dan kedalaman semai 2 cm (L2K2) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah.

4. SIMPULAN

Perlakuan kombinasi lama perendaman GA₃ dan kedalaman semai berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dengan nilai rata-rata 5,97 saat umur 5 MSTP pada perlakuan lama perendaman GA₃ 24 jam dan kedalaman semai 2 cm (L2K2).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DRPM Dikti atas dana penelitian PDUPT tahun 2019-2020

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, S.A. (2016). *Pertumbuhan dan produksi umbi bawang merah varietas trisula dari empat bahan tanam*. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Agung, I.G.A.M.S. & Diara, I.W. (2017). Pre-sowing treatment enhanced germination and vigour of true shallot (*Allium cepa* var. *aggregatum*) seeds. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 2(6) : 3262-3267
- Andrio, S., Mariati, Luthfi, A. & Siregar, M. (2015). Tanggap pertumbuhan vegetatif dan generatif bawang merah terhadap konsentrasi dan lama perendaman GA₃ di dataran rendah. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1) : 310 – 319.
- Fahrizal. (2013). *Pengaruh media kecambah dan kedalaman tanam terhadap viabilitas dan vigor*

benih karet (Hevea brisiliensis Muel.Arg). Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Aceh Barat.

Harjadi, M. M. S. S. (1998). *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia.

Rabinowitch, H.D., & Kamenetsky, R. (2002) *Shallot (Allium cepa* var. *aggregatum* group). In: H.D. Rabinowitch and L. Currah, (Eds). *Allium Crop Science: Recent Advances*. London UK : CABI Publishing.

Sopha, G.A., Sumarni, N., Setiawati, W. & Suwandi. (2015) Teknik penyemaian benih *true shallot seed* untuk produksi bibit dan umbi mini bawang merah. *J. Hort*, 25 (4): 318-330.

Sumarni, N., Suwandi, Gunaeni, N., & Putrasamedja, S. (2015) Pengaruh varietas dan cara aplikasi ga₃ terhadap pembungaan dan hasil biji bawang merah di dataran tinggi Sulawesi Selatan. *J. Hort*, 23(2): 153 – 163.

Pengujian Viabilitas Benih Cabai Lokal dengan *Trichoderma harzianum*

Testing of Local Chili Seed Viability with *Trichoderma harzianum*

Dini Puspita Yanty^{1,*}, Siti Hardianti Wahyuni¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, Indonesia 22712

*Corresponding author: dinipuspita2189@gmail.com

Abstract

The research aims to see the viability of local chili seeds soaked with *Trichoderma harzianum* suspension. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 6 treatments and 4 replications, namely local chili seeds soaked with a 5-minute *T.harzianum* suspension, local chili seeds soaked with a 10-minute *T.harzianum* suspension, local chili seeds that were marinated with *T.harzianum* suspension for 15 minutes, local chili seeds soaked with *T.harzianum* suspension for 20 minutes, local chili seeds soaked with *T.harzianum* suspension for 25 minutes, Control (without immersion with *T. harzianum* suspension. Observed parameters are the percentage Local chilli seed germination, Vigor Index (IV) Local chilli seeds, seedling height and number of leaves The results showed that the application of *T. harzianum* had a good effect on the germination of chilli seeds and chilli seed vigor index, soaking for 15 minutes was the best soaking on local chili seeds.

Keyword: Local cabai seed, soaking time, *T. harzianum*, viability

1. PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*C. annuum* L), merupakan tanaman dataran rendah maupun tinggi. Produktivitas buah cabai merah baik secara kualitas maupun kuantitas diantaranya diganggu karena adanya serangan penyakit antraknosa. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* dan dapat menimbulkan kerugian hasil panen mencapai 65% (Hersanti, Fei, L. dan Zulkarnaen, I. 2001). Jamur *Colletotrichum* ini dapat menginfeksi organ tanaman cabai merah terutama pada buahnya. Infeksi jamur ini pada buah cabai merah ditandai dengan gejala awal berupa bintik bintik kecil yang berwarna kehitam-hitaman dan sedikit meleku. Serangan lebih lanjut mengakibatkan buah mengkerut, kering dan membusuk (Syamsudin. 2007).

Banyak faktor yang menyebabkan penurunan produksi tanaman cabai, salah satunya adalah serangan hama dan patogen penyebab penyakit. Diantara banyak patogen penyebab penyakit cabai ini, jamur merupakan salah satu patogen yang banyak menyerang dan sangat merugikan. Jamur yang sering menyerang tanaman cabai adalah bercak daun cabai yang disebabkan oleh *Cercospora capsici*, *Phytophthora capsici* penyebab busuk buah cabai, *Fusarium oxysporum* f.sp *capsici* penyebab layu Fusarium, *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit rebah semai, dan antraknosa cabai yang disebabkan oleh patogen *Colletotrichum capsici* (*C. Capsici*).

Serangan antraknosa ini disebabkan oleh jamur dari genus *Colletotrichum*. Jamur ini mempunyai empat jenis utama yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium*, dan *C. capsici*. Lebih dari 90% antraknosa yang menginfeksi cabai diakibatkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* (Syukur., et al, 2007). Tujuan penelitian adalah untuk melihat kemampuan viabilitas benih cabai lokal yang

direndam dengan suspensi *Trichoderma harzianum*.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Jadwal penelitian dimulai pada bulan April-Juni 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai lokal, tanah, akuades, kompos. Alat yang digunakan adalah baki, pinset, aqua gelas, Erlenmeyer, *hand sprayer*, pisau, dan alat-alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah lama perendaman benih cabai lokal dengan suspensi jamur *T. harzianum* sebagai berikut : (a) benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi *T.harzianum* 5 menit, (b) benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi *T.harzianum* 10 menit, (c) benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi *T.harzianum* 15 menit, (d) benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi *T.harzianum* 20 menit, (e) benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi *T.harzianum* 25 menit, dan (f) kontrol (Tanpa perendaman dengan suspensi *T. harzianum*).

Data diolah secara statistik menggunakan analisis sidik ragam dan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

2.1. Pelaksanaan

2.1.1. Persiapan Benih Cabai Lokal

Benih cabai lokal diperoleh dari Desa Sibanggor. Benih diambil dan disortir untuk melihat kondisi dari benih cabai lokal yang akan diperlakukan. Kemudian benih cabai tersebut direndam dan dikering anginkan.

2.1.2. Persiapan Media Tanam

Tanah diambil dari hasil pembakaran sampah, kemudian di ayak dan dicampur dengan pupuk kompos dengan perbandingan 1 : 1. Setelah keduanya tercampur dan dimasukkan kedalam masing-masing perlakuan.

2.1.3. Penanam Benih Cabai Lokal

Benih cabai lokal yang telah disiapkan dimasukkan kedalam masing-masing Erlenmeyer yang telah berisi suspensi *T. harzianum* dan direndam sesuai perlakuan.

2.2. Parameter yang Diamati

2.2.1. Persentase Perkecambahan Benih Cabai Lokal

Daya berkecambah (DB), menggambarkan viabilitas potensial benih (Sadjad *et al.* 1999), dihitung berdasarkan persentase kecambah normal (KN) hitungan pertama yaitu 5 hari setelah tanam (hst) dan kedua (7 hst) dengan rumus:

$$DB = \frac{\sum KN \text{ hitungan I} + \sum KN \text{ hitungan II}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100$$

2.2.2. Indeks Vigor (IV) Benih Cabai Lokal

Indeks vigor (IV), menggambarkan vigor kecepatan tumbuh (Copeland & McDonald 1995), dihitung berdasarkan persentase kecambah normal pada hitungan pertama (7 hst) dengan rumus :

$$IV = \frac{\sum KN \text{ hitungan I}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

2.2.3. Tinggi Bibit Cabai (cm)

Tinggi tunas diukur dari permukaan tanah sampai pucuk tunas tertinggi dan pengamatan dilakukan setiap 5 hari sekali sampai bibit berumur 25 hari setelah tanam.

2.2.4. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun, dihitung setiap 5 hari sekali sampai tunas berumur 25 hari setelah tanam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Persentase Perkecambahan Benih Cabai Lokal

Hasil analisis sidik ragam persentase perkecambahan benih cabai lokal yang diperlakukan dengan lama perendaman benih cabai lokal dengan suspensi *T. harzianum* dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Persentase perkecambahan benih cabai lokal dengan perlakuan lama perendaman

Perlakuan	Hasil (%)
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 5 menit	78.50 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 10 menit	78.75 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 15 menit	82.75 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 20 menit	76.25 ab
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 25 menit	
Kontrol (Tanpa perendaman dengan suspensi <i>T. harzianum</i>)	61.25 b
kk = 9,67%	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Turkey.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa secara statistik persentase perkecambahan benih cabai lokal yang direndam dengan lama perendaman yang berbeda menggunakan suspensi *T. harzianum* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan, tetapi berbeda nyata kontrol. Nilai persentase perkecambahan benih cabai lokal tertinggi terdapat pada perlakuan lama perendaman 30 menit yaitu 82.50%, dan terendah terdapat pada kontrol yaitu 61.25%. Tanaman pada tanah yang diberi *T. harzianum* mengalami peningkatan pertumbuhan yang dapat dilihat dari adanya peningkatan perkecambahan, pembungaan dan berat tanaman (Chang, dan Baker, 1986).

3.2. Indeks Vigor (IV) Benih Cabai Lokal

Hasil analisis sidik ragam indeks vigor benih cabai lokal yang diperlakukan dengan lama perendaman benih cabai lokal dengan suspensi *T. harzianum* dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Indeks vigor benih cabai lokal dengan perlakuan lama perendaman

Perlakuan	Hasil (%)
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 5 menit	75.00 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 10 menit	71.25 ab
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 15 menit	70.00 ab
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 20 menit	67.50 ab
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 25 menit	
Kontrol (Tanpa perendaman dengan suspensi <i>T. harzianum</i>)	57.50 b
kk = 10,14%	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Turkey.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa secara statistik indeks vigor benih cabai lokal yang direndam dengan lama perendaman yang berbeda menggunakan suspensi *T. harzianum* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Nilai indeks vigor benih cabai lokal tertinggi terdapat pada perlakuan lama perendaman 30 menit yaitu 75.00%, dan terendah terdapat pada kontrol yaitu 57.50%. Respons dari aplikasi *T. harzianum* adalah dengan meningkatnya persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan bobot kering serta waktu perkecambahan yang lebih singkat pada tanaman sayuran (Chang, Y & R. Baker, 1986).

3.3. Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman cabai lokal yang diperlakukan dengan lama perendaman suspensi *T. harzianum* dapat dilihat Tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman benih cabai lokal dengan perlakuan lama perendaman

Perlakuan	Hasil (cm)
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 5 menit	46.725 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 10 menit	46.550 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 15 menit	45.000 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 20 menit	44.575 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 25 menit	
Kontrol (Tanpa perendaman dengan suspensi <i>T. harzianum</i>)	39.800 a
kk = 12,52%	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Tukey.

Tabel 3. menunjukkan bahwa lama perendaman benih cabai lokal menggunakan suspensi *T. harzianum* belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi bibit cabai lokal. Spesies *T. harzianum* disamping sebagai organisme pengurai juga berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. *T. harzianum* memberikan pengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan tanaman dan hasil produksi tanaman untuk meningkatkan produksi tanaman (Herlina dan Pramesti, 2004).

3.4. Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam jumlah daun benih cabai lokal yang diperlakukan dengan lama perendaman benih cabai lokal dengan suspensi *T.harzianum* dapat dilihat Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun benih cabai lokal dengan perlakuan lama perendaman

Perlakuan	Hasil (helai)
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 5 menit	57.25 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 10 menit	56.75 a
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 15 menit	55.75 ab
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 20 menit	54.00 b
Benih cabai lokal yang direndam dengan suspensi <i>T.harzianum</i> 25 menit	
Kontrol (Tanpa perendaman dengan suspensi <i>T. harzianum</i>)	48.25 c
kk = 2,17%	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Tukey.

Tabel 4. menunjukkan bahwa lama perendaman benih cabai lokal menggunakan suspensi *T. harzianum* terlihat bahwa secara statistik menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada semua perlakuan, kecuali pada kontrol. Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan lama perendaman 120 menit yaitu . 57.25 helai, dan terendah terdapat pada kontrol yaitu 48.25 helai.

4. SIMPULAN

Aplikasi suspensi *T. harzianum* memberikan pengaruh yang baik terhadap perkecambahan dan indeks vigor benih cabai lokal. Perendaman selama 30 menit merupakan perendaman terbaik pada benih cabai lokal.

Disarankan untuk melakukan pengujian pada benih cabai yang direndam selama 30 menit untuk ditanam pada polibag atau bedengan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRPM Ditjen Penguatan Risbang yang telah membiayai riset penulis melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula dari dengan kontak Phone & Fax: 021-310 2368 Email: djrisbang.ristekdikti@gmail.com tanggal 15 Agustus 2019.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chang, Y & R. Baker. (1986). Increased growth of plants in the pvesence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plants DIS* 70:145-148.
- Herlina, L. & D. Pramesti. (2004). Penggunaan kompos aktif *Trichoderma harzianum* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

- Herlina, L. & Pramesti, D. (2009). Penggunaan Kompos Aktif Aktif Trichoderma sp. dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Hersanti, Fei, L. & Zulkarnaen, I. (2001, Agustus). Pengujian kemampuan campuran senyawa benzothiadiazol 1% - Mankozebe 48% dalam meningkatkan ketahanan cabai merah terhadap penyakit antraknosa. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Hasil PFI, Bogor,
- Sadjad, S. (1999). Parameter Pengujian Vigor Benih. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sriwati, R., T. Chamzurni & Sukarman. (2011). Deteksi dan Identifikasi Cendawan Endofit Trichoderma yang Berasosiasi pada Tanaman Kakao. *J. Agrista*, 15: 15-20.
- Suwahyono. (2003). Trichoderma harzianum, indigeneous untuk pengendalian hayati. studi dasar menuju komersialisi. Disampaikan pada Seminar Biologi. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Syamsudin. (2007). Pengendalian penyakit terbawa benih (seed born diseases) pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) menggunakan agen biokontrol dan ekstrak botani. *Agrobio* 2 (2).
- Syukur, M., Sujiprihati, S., Koswara, J., & Widodo. (2007). Pewarisan ketahanan cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum acutatum*. *Bul. Agron.* 35 (2), 112 – 117.

MAKALAH BIDANG PERLINDUNGAN TANAMAN

B-1

Keberadaan Hama Kutu Putih (Mealybugs) pada Pertanaman Ubi Kayu di Pulau Lombok

The Existence of Cassava Mealybug on Cassava Plants in Lombok Island

Bambang Supeno^{1,*}, Meidiwarman¹, Tarmizi¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Mataram Jl. Majapahit 62 Mataram, Lombok-NTB, Indonesia

Corresponding author: bsupeno59@unram.ac.id

Abstract

The objective of this research was to determine the presence of cassava mealybugs on Lombok Island. The research method used is descriptive with field survey techniques. The study was conducted from February to June 2019. It was found four species of mealybugs that are associated with cassava plants, namely *Phenacoccus manihoti*, *Paracoccus marginatus*, *Ferrisia virgata*, and *Pseudococcus jackbeardsleyi*. The four mealybugs caused 60.15% damage to cassava plantations. The population of each mealybugs species per plant (n = 500) are 68.1, 56.7, 3.63 and 1.3 individual/tree

Keywords: *mealybugs*, cassava, Lombok Island

1. PENDAHULUAN

Ubi kayu bukan merupakan tanaman asli Indonesia melainkan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan yang dikembangkan pertama kali di Brazil dan Paraguay. Portugis yang terkenal dengan perdagangannya menyebarkan Ubi Kayu keseluruh Dunia, seperti Afrika, Madagaskar, India, Tiongkok dan sampai ke Indonesia.

Ubi kayu merupakan komoditas pangan penting dan strategis. Aspek nutrisi dan nilai ekonomi ubi kayu tidak kalah dengan komoditas pangan lainnya (Dixon 1982). Vitamin, mineral, dan kandungan energi yang terkandung di dalamnya menjadikan ubi kayu potensial sebagai pengganti beras dalam program diversifikasi pangan (Zuraida dan Supriati 2001), maupun sebagai bahan baku aneka produk industri makanan yang disukai masyarakat (Supriadi 2007; Zakaria 2000). Sebagian besar produksi ubi kayu dalam negeri dimanfaatkan untuk pangan (75%), sisanya untuk pakan (2%), industri non-pangan (14%), dan hilang karena tercecer (9%) (Balitkabi, 2014). Produksi ubi kayu dalam negeri belum mampu mengimbangi kebutuhan yang terus meningkat, sehingga sebagian masih harus dipenuhi dari impor. Menurut database Kementan (2019), impor ubi kayu Indonesia Januari–Desember 2013 mencapai 220,189 ribu ton dengan nilai sebesar 107.275 juta US\$.

Salah satu faktor pembatas dalam budidaya tanaman adalah adanya organisme pengganggu tanaman. Beberapa hama ubi kayu yang banyak menyerang adalah kutu putih, tungau merah, belalang, dan ulat kantong (Yuliawati, 2009). Rauf (2011), melaporkan bahwa spesies hama baru dari kutu putih yaitu *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae) telah masuk ke Indonesia pada tahun 2010 yang ditemukan di Bogor yang dapat mengancam produksi ubi kayu di Indonesia.

Cox dan Williams, 1981 melaporkan bahwa beberapa spesies kutu putih ditemukan menyerang tanaman ubi kayu. Williams dan Granara de Willink (1992) menyatakan ada 19 spesies kutu putih yang menyebabkan kerusakan pada ubi kayu. Kesembilan belas spesies tersebut adalah: *Ferrisia meridionalis* Williams, *Ferrisia terani* Williams dan Granara de-Willink, *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Hypogeococcus spinosus* Ferris, *Nipaecoccus nipae* (Maskell), *Paracoccus herreni* Williams dan Granara de Willink, *Paracoccus marginatus* Williams dan Granara de Willink, *Phenacoccus gregosus* Williams dan Granara de Willink, *Phenacoccus helianthi* (Cockerell), *Phenacoccus herreni* Cox dan Williams, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, *Planococcus citri* (Risso), *Planococcus minor* (Maskell), *Pseudococcus affinis* (Maskell), *Pseudococcus elisae* Borchsenius, *Pseudococcus mandio* Williams, *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn), *Puto barberi* (Cockerell).

Pulau Lombok yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu daerah yang memiliki lahan kering cukup luas. Sebagian besar lahan di Provinsi NTB berupa lahan kering dengan luas 1.807.463 ha atau 84% dari luas wilayah NTB (Balitkabi, 2012). Kondisi lahan kering tersebut sesuai untuk pertumbuhan ubi kayu dan hama kutu putih. Bagaimana keberadaan hama kutu putih dan keragamannya masih belum banyak laporannya, khususnya di pulau Lombok. Sehingga penelitian ini telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan hama kutu putih (*mealybugs*) yang berasosiasi dengan tanaman ubi kayu di pulau Lombok.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif eksploratif dengan teknik survey di lahan pertanaman ubi kayu.

Survei dilaksanakan pada pertanaman ubi kayu milik petani di empat wilayah kabupaten, yaitu Lombok Timur (Lotim), Lombok Tengah (Loteng), Lombok Barat (Lobar), dan Lombok Utara (KLU). Kabupaten Lombok Utara merupakan sentra produksi Ubi kayu di pulau Lombok sehingga sebagian besar lokasi (18 titik) dari 30 titik lokasi berada di KLU. Sisanya terbagi ke tiga wilayah Kabupaten (Loteng, Lotim, dan Lobar). Penelitian dimulai pada bulan Februari 2019 sampai dengan Juli 2019.

2.1. Penentuan Lokasi Pengamatan

Lokasi pengamatan dan pengambilan contoh dilakukan diempat kabupaten, yaitu Lombok Timur, Lombok Tengah, Lombok Barat, dan Lombok Utara. Delapan belas titik pertanaman ubi kayu yang dijadikan lokasi berada di KLU. Dua belas lokasi lainnya tersebar di tiga Kabupaten yang masing-masing empat lokasi. Setiap titik lokasi pengambilan contoh adalah ukuran luas pertanaman singkong mulai dari 1 are hingga yang luasnya 10 ha. Jarak antar titik lokasi minimal 1 km perjalanan dan digunakan GPS (*Global Positioning System*).

2.2. Pengambilan Contoh Serangga dan Pengamatan

Pengambilan contoh serangga digunakan sistematik random sampling. Contoh tanaman ditentukan dengan cara blok yang berukuran 5 x 5 m. Blok dibuat secara diagonal di dalam luas petak pertanaman ubi kayu. Setiap blok ditentukan 10 tanaman contoh sehingga setiap petak tanaman didapatkan 50 contoh tanaman. Pengamatan jumlah kutu putih dimulai dari membalik bagian bawah daun tanaman hingga pada pucuk dengan cara membuka bagian pucuk tanaman. Hama yang terlihat dihitung menggunakan hand counter.

Pengukuran Intensitas kerusakan tanaman dilaksanakan setelah selesai melakukan pengamatan kerapatan populasi. Penetapan intensitas kerusakan tanaman dilihat dari gejala yang terlihat pada tanaman. Tingkat kerusakan tanaman dikategorikan menjadi lima nilai sebagai berikut; normal dikategorikan pada level 0, sisi daun layu pada level 1, tanaman kerdil pada level 2, tunas/batang terdistorsi pada level 3 dan gugur (*bunchy top*) pada level 4 (Neuenschwander *et al.* 1989).

Pengambilan contoh dilakukan pada setiap titik lokasi pengamatan. Contoh hama kutu putih yang sudah diamati setiap contoh tanaman dipetik dan dimasukkan ke dalam amplop dan dibungkus plastic untuk pengamatan laboratorium. Masing masing Amplop diberi kode pengamatan.

Intensitas kerusakan tanaman dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum(n_i.V_i)}{N.V} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

I : Intensitas serangan

ni : Jumlah tanaman dengan skor ke-i

Vi : Nilai skor serangan

N : Jumlah tanaman yang diamati

V : Skor tertinggi

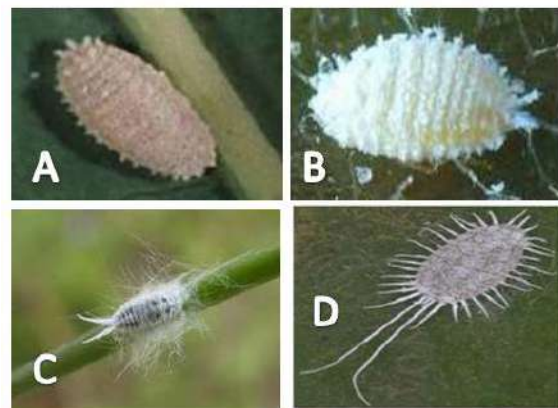
Nilai skor yang digunakan mengacu pada Neuenschwander *et al.* (1989) : Skor 0: Sehat (0 kutu putih); Skor 1 : Daun layu (1-9 kutu putih); Skor 2: Tanaman kerdil (10-99 kutu putih); Skor 3: Tunas/batang terdistorsi (100-999 kutu putih); Skor 4: Gugur daun (*bunchy top*) (≥ 1.000 kutu putih)

2.3. Identifikasi

Identifikasi hama kutu putih dilakukan menggunakan mikroskop compound dengan mengacu pada kunci identifikasi secara morfologi dari sampel yang hidup dan preparat slide untuk memastikan spesies kutu putih yang akan digunakan dalam pengujian (Williams & Granara de Willink 1992; Williams 2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan karakter morfologi kutu putih (*mealybugs*) hasil koleksi di lapangan ditemukan empat spesies kutu putih yang menyerang pertanaman ubi kayu di pulau Lombok. Empat spesies kutu putih tersebut adalah *Phenacoccus manihoti*, *Paracoccus marginatus*, *Ferrisia virgata*, dan *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Gambar 1.). Keadaan yang sama juga dilaporkan oleh beberapa peneliti bahwa di Indonesia kutu putih yang berasosiasi dengan ubikayu sebanyak empat spesies, yaitu *Phenacoccus manihoti*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *Paracoccus marginatus*, dan *Ferrisia virgata* (Rauf 2014, Wardani 2015).



Gambar 1. Empat Kutu Putih yang Ditemukan Menyerang Tanaman Ubi Kayu di Pulau Lombok *Phenacoccus manihoti* (A), *Paracoccus marginatus* (B), *Ferrisia virgata* (C), dan *Pseudococcus jackbeardsleyi* (D).

Empat spesies tersebut tampak mudah dibedakan saat pengamatan di lapangan, yaitu warna, dan filament lateral dari lapisan lilin yang

ada di tubuh kutu putih. *Phenacoccus* tampak berwarna merah jambu (pink) dengan lapisan lilin yang tipis dan filament lateralnya sangat pendek dibandingkan yang lain (Gambar 1A). *Paracoccus* tampak bentuknya hampir sama dengan *Phenacoccus* namun warna tubuhnya kuning dan ditutupi oleh lapisan lilin yang tebal sehingga tampak berwarna putih (Gambar 1B). *Ferrisia* tampak jelas berwarna putih dengan benang-benang lilin di tubuhnya. Dari arah dorsal tampak becak kosong yang tidak tertutupi oleh lapisan lilin dan diposteriornya terlihat filamen yang memanjang seperti tanduk (Gambar 1C). Kutu putih *Pseudococcus jackbeardsleyi* tampak sangat cepat dibedakan dengan spesies lainnya, yaitu berwarna putih dengan filament lateral lilin yang panjang dan pada posteriornya terlihat filament lilin yang sangat panjang ramping dan pada ujung filament tampak benkok kearah luar atau saling bertolak (Gambar 1D).

Tabel 1. Rerata populasi kutu putih di empat kabupaten di pulau Lombok

Kutu Putih	Lokasi			
	1	2	3	4
<i>P. manihoti</i>	124,62	76,26	26,13	45,47
<i>P. marginatus</i>	94,46	66,27	22,15	43,74
<i>F. virgata</i>	7,16	3,25	1,56	2,56
<i>P. jackbeardsleyi</i>	4,1	1,14	1,12	2,21
Total	230,34	146,92	49,84	91,77

Keterangan: 1 Lombok Utara, 2. Lombok Barat, 3 Lombok Timur, 4 Lombok Tengah

Rerata Populasi kutu putih setiap spesies tampak berbeda tertinggi ditemukan di Kabupaten Lombok Utara (230,34 kutu/tanaman) yang diikuti oleh Kabupaten Lombok Barat (146,34 kutu/tanaman), Lombok Tengah (91,77 kutu/tanaman) dan terendah ditemukan di Kabupaten Lombok Timur (49,84 kutu/tanaman). Kondisi tersebut kemungkinan disebabkan oleh geografis yang berbeda dimana Kabupaten Lombok Utara beriklim kering dibandingkan dengan daerah lainnya. Herren dan Hennessey (1983); Paul-Andre dan Le-Ru (2006) menyatakan bahwa curah hujan merupakan faktor penentu dalam dinamika populasi hama kutu putih di lapangan. Lebih lanjut Wardani (2015); Paul-Andre dan Le-Ru (2006) menyatakan bahwa suhu yang lebih panas dengan kelembaban udara yang rendah merupakan kondisi yang lebih sesuai bagi kehidupan hama kutu putih.

Rerata populasi ke empat spesies dan intensitas kerusakan yang ditimbulkan disajikan dalam Tabel 2.

Populasi *Phenacoccus manihoti* (Tabel. 2.) mendominasi seluruh wilayah di pulau Lombok yang menunjukkan bahwa kutu ini merupakan hama utama ubi kayu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bellotti *et al* 2012 melaporkan bahwa hama kutu putih di Thailand menyebabkan kerugian sebesar 30 juta \$US. Kemudian penyelidikan lebih lanjut hama invasif ini

ditemukan di Kamboja, Laos, Vietnam, dan terbaru di Indonesia (Muniappan *et al.* 2011). Berdasarkan hasil survei petani di Kabupaten Bogor tahun 2012, serangan kutu putih menyebabkan kehilangan hasil ubi kayu berkisar antara 40-50% (Wardani, 2015).

Tabel 2. Rerata populasi per tanaman empat spesies kutu putih di pulau Lombok

Spesies Kutu Putih	Rerata	SD	Intensitas Kerusakan
<i>P. manihoti</i>	68.12	23.32	60,15 ± 12,54
<i>P. marginatus</i>	56.66	18.2	
<i>F. virgata</i>	3.633	2	
<i>P. jackbeardsleyi</i>	1.31	0.75	

Kutu putih *Paracoccus marginatus* menunjukkan populasi kedua setelah *P. manihoti*. Diketahui bahwa *P. marginatus* merupakan kutu yang bersifat polifagus yang menimbulkan kerusakan ekonomis beberapa tanaman pertanian. Saktika (2016) melaporkan bahwa *Paracoccus mardinatus* juga menyerang ubikayu di solok dengan populasi mencapai sekitar 186 kutu/tanaman.

Kedua kutu putih yang terakhir *Ferrisia virgata*, dan *Pseudococcus jackbeard-sleyi* menunjukkan populasi rendah diban-dingkan kedua kutu putih terdahulu. Kondisi ini juga sama ditemukan pada pertanaman ubi kayu di Solok *Pseudococcus jackbeardsleyi* menunjukkan populasi 3,41 ekor/tanaman, *Ferrisia virgata* dengan populasi 5,24 ekor/tanaman (Saktika 2016).

Intensitas kerusakan yang ditunjukkan pada tanaman ubi kayu tampak sulit dipisahkan karena memberikan gejala yang sama, akibat keempat kutu putih mencampur di pucuk ubi kayu. Dengan demikian terhitung dalam satu kesatuan intensitas kerusakannya yang mencapai rerata 60,15 ± 12,54 %.

4. SIMPULAN

Terbatas dalam ruang lingkup hasil penelitian ini dapat diberikan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Ditemukan empat spesies kutu putih yang berasosiasi dengan tanaman ubi kayu, yaitu *Phenacoccus manihoti*, *Paracoccus marginatus*, *Ferrisia virgata*, dan *Pseudococcus jackbeard-sleyi*.
2. Keempat kutu putih tersebut menim-bulkan kerusakan pertanaman ubi kayu sebesar 60,15%.
3. Populasi masing-masing spesies kutu tepung per tanaman (n=500) secara berurutan adalah 68,1 ekor/tanaman, 56,7 ekor/tanaman, 3,63 ekor/tanaman dan 1,3 ekor/tanaman

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Mataram yang telah

mendanai kegiatan penelitian ini dari sumber dana DIPA BLU Unram Tahun Anggaran 2019.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi [Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian]. (2012). *Lahan Kering NTB Potensial untuk Produksi Benih Kedelai*. Retrieved from <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/?=1816>.
- _____. (2014). *Teknologi budidaya ubi kayu untuk mencapai produksi optimal*. Retrieved from <http://pangan.litbangpertanian.go.id/paketteknologi-27-teknologi-budidaya-ubikayu-untuk-mencapai-produksi-optimal.html>.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2015). *Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 1993-2015*. Badan Pusat Statistik. Jakarta Pusat.
- Cox J. M., Williams D. J. (1981). an Account of cassava Mealybugs (Hemiptera: pseudococcidae) with a description of a new species. *Bull Entomol Res* 71: 247–258.
- Dixon, J.A. (1982). Cassava in Indonesia: its Economic Role and Use as Food. *Contemporary Southeast Asia*, 3(4), 361–373. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/25797682>.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019). *Data lima tahun terakhir*. Retrieved from <http://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>.
- Neuenschwander P., Hammond W. N. O. (1988). Natural enemy activity following the introduction of *Epidinocarsis lopezi* (Hymenoptera: Encyrtidae) against the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* (Homoptera: Pseudococcidae) in southwestern Nigeria. *Environ. Entomol.* 17 (5): 894-902.
- Neuenschwander P., Hammond W. N. O. (1989). Impact assessment of the biological control of the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae), by the introduced parasitoid *Epidinocarsis lopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae). *Bull. Ent. Res.* 79: 579-594.
- Paul-Andre C & Le-Ru B., (2006). *Cassava–Mealybug Interactions*. IRD Éditions, Institut De Recherche, Pour Le Développement, Paris 112p.
- Rauf A. (2011). *Pest Risk Analysis: Paracoccus marginatus*. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB. 8 pp.
- Saktika F.D. (2016). *Inventarisasi hama utama tanaman ubi kayu (Manihot esculenta Crantz) di kabupaten Solok*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
- Supriadi, H. (2007). *Potensi, Kendala dan Peluang Pengembangan Agroindustri Berbasis Pangan Lokal Ubi Kayu*. Jakarta: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Wardani N. (2015). *Kutu putih ubi kayu, Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae), hama invasif baru di Indonesia*. Disertasi. Bogor (ID): IPB.
- Williams D. J. (2004). *Mealybugs of southern Asia*. The Natural History Museum. London.
- Williams D. J., Granara de Willink MC. (1992). *Mealybugs of Central and South America*. London: CAB International.
- Williams D. J., Watson GW. (1988). *The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region. Part. 2: The Mealybugs (Pseudococcidae)*. London: CAB International.
- Zakaria F. (2015). *Kutu putih Phenacoccus manihoti, hama “impor” baru pada tanaman ubi kayu*. Retrieved from <http://www.tepungmocaf.com/2015/02/kutu-putih-phenacoccus-manihoti-hama.html>.
- Zulhaedar F. dan Nazam M. (2016, Mei). Karakteristik Lahan dan Potensi Pengembangan Ubi Kayu di Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

B-2

**Evaluasi Mutu dan Tingkat Serangan Jamur pada Kacang Tanah
(*Arachis hypogaea* L.) Pascapanen di Pasar Tradisional Kota
Payakumbuh**

**Evaluation of Quality and Level of Fungal Attack on Postharvest
Peanuts (*Arachis hypogaea* L.) In The Payakumbuh Traditional Market**

Fradilla Swandi¹, Eri Sulyanti^{2*}, Arneti²

¹Mahasiswa Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding author: erisulyanti13@gmail.com

Abstract

Peanuts include foodstuffs that need to be guaranteed quality to create food security for the community. This study aims to determine the quality, types of damaging fungi and the percentage of fungal attacks on postharvest peanuts sold in the traditional market of Payakumbuh. The samples of peanut seeds taken were 5 times (1 kg each). The seeds physical quality was determined based on the percentage of whole grains, wrinkled grains, abnormally colored grains, split grains, broken grains, moisture content and impurities of seed (seed purity). The type of fungi that attacks was determined by using Agar Cup Method (ACM). The results generally showed that the quality of peanuts is not good with the percentage of whole grains ranging from 20.63 - 56.11%, 6.63 - 9.81% of moisture content, 99.69 - 100% of seed purity and percentage of seeds attacked by fungi is 18-86%. The best quality of peanuts is found in sample E with the percentage of whole grains is 56%, 6.89% of moisture content, 99.81% of seeds purity and percentage of seeds attacked by fungi is 18%. Peanuts with the lowest quality are found in sample D with the percentage of whole grains is 25.62%, 6.75% of moisture content, 99.69% of seeds purity and percentage of seeds attacked by fungi is 86%. Damaging fungi found in 7 genera, namely *Aspergillus* (9 species), *Fusarium* (1 species), *Penicillium* (3 species), *Mucor* (1 species), *Rhizopus* (1 species), *Trichoderma* (1 species), and *Chrysosporium* (1 species), with an average attack percentage are 35.2%; 10.8%; 7.2%; 1.6%; 1.2%; 0.8%; and 0.4%, respectively.

Keywords: *Aspergillus*, *Chrysosporium*, *Mucor*, Quality of peanuts, Traditional market,

1. PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) adalah salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak utama di dunia. Selain itu, kacang tanah juga merupakan salah satu sumber protein. Kandungan protein dari kacang tanah bahkan lebih tinggi dibandingkan telur dan daging (Soesanto, 2013). Di dalam 100 g kacang tanah terkandung lemak sebanyak 47,7 g, protein 30,4 g, karbohidrat 11,7 g, serat 2,5 g dan air 5,4 g (Purnomo dan Heni, 2007 cit Yulifianti *et.al.*, 2015). Beberapa keunggulan tersebut menjadikan kacang tanah banyak diolah menjadi berbagai macam produk pangan seperti kacang garing, kacang bawang, kacang telur, sambal kacang, selai kacang, es krim dan olahan lainnya (Soesanto, 2013). Di Payakumbuh, kacang tanah banyak dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan makanan seperti rakik kacang, kipang kacang, kacang tojin, gelamai dan lain sebagainya.

Konsumsi perkapita nasional kacang tanah pada tahun 2006 - 2015 cenderung berfluktuatif dengan jumlah konsumsi berturut-turut 0,37 kg (2006), 0,47 kg (2007), 0,37 kg (2008), 0,37 kg (2009), 0,42 kg (2010), 0,26 kg (2011), 0,21 kg (2012), 0,21 kg (2013), 0,21 kg (2014), dan 0,26 kg (2015) dengan rata-rata total konsumsi 0,31 kg per tahun (Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Konsumsi kacang tanah perkapita di Sumatera Barat pada tahun 2012, 2013, 2014 dan 2015 berturut-turut sebanyak 0,052 kg, 0,052 kg,

0,052 kg, dan 0,152 kg (Badan Pusat Statistik, 2017).

Demi keamanan pangan dan pemenuhan gizi masyarakat maka perlu adanya standar mutu (Ginting *et.al.*, 2015). Standar mutu fisik biji kacang tanah dapat dilihat dan dikelompokkan berdasarkan kriteria tertentu seperti kadar air, kotoran, polong keriput, polong rusak, polong berbiji satu, rendemen, butir rusak, butir belah, butir keriput, butir warna lain dan diameter biji. Persyaratan yang berlaku umum dalam pengelompokan kualitas fisik tersebut yaitu biji harus bebas bau busuk, asam, apek, dan bau asing lainnya, bebas dari bahan kimia seperti insektisida dan fungisida, serta bebas hama dan penyakit seperti kutu, ulat, telur, kepompong hama dan miselia atau spora jamur (Badan Standardisasi Nasional, 1995).

Jamur mudah berkembang pada daerah tropik seperti di Indonesia dan dapat menyerang bahan pangan baik sebelum maupun setelah panen (Dharmaputra *et.al.*, 2013). Hampir seluruh produk pertanian terkontaminasi oleh jamur setelah masa pemanenan. Jamur ini dapat menyerang produk pertanian sejak masih berada di lahan serta berpotensi untuk berkembang di ruang penyimpanan terutama apabila kondisi lingkungannya cocok dan biji yang disimpan sudah mengalami luka atau sudah terinfeksi patogen lain lebih awal (Chailani, 2010).

Jamur-jamur perusak pada kacang tanah dapat menghasilkan mikotoksin salah satunya yaitu aflatoxin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus*

flavus. Menurut Kuniholm *et.al.*, (2008) aflatoksin yang dihasilkan oleh galur-galur tertentu dari *A. flavus* dapat menyebabkan penyakit kanker hati pada manusia dan hewan. Disamping itu, interaksi antara aflatoksin dan virus hepatitis B dapat meningkatkan resiko *cirrhosis* pada hati. Dharmaputra *et.al.*, (2013) menyatakan kandungan aflatoksin yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kerusakan berbagai jaringan tubuh manusia dan hewan, sedangkan kandungan yang lebih rendah dapat menyebabkan kanker hati.

Beberapa hasil penelitian pada kacang tanah pascapanen di beberapa daerah di Indonesia yaitu, Antriana (2016) dari penelitiannya menemukan empat spesies jamur perusak pada kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Ciampea Bogor diantaranya yaitu *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Eurotium chevalieri*, dan *Syncephalastrum rasemosum*. Pada kacang tanah yang dijual di pasar tradisional di Propinsi Bali juga ditemukan beberapa jamur perusak diantaranya jamur *A.niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus* dan *Penicillium* (Kartana, 2013). Kemudian, Randi (2016) dari penelitiannya mengenai identifikasi *Aspergillus* menemukan jamur *A. flavus*, *A. niger* dan *A. fumigatus* pada kacang tanah yang dijual di pasar Raya Padang. Hasil dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa secara umum kacang tanah yang dijual di pasaran sudah terkontaminasi oleh jamur perusak, sehingga ada kemungkinan hal yang sama juga terjadi di beberapa daerah lainnya termasuk di Kota Payakumbuh.

Kota Payakumbuh merupakan pintu masuk dari wilayah Timur Sumatera Barat sehingga menjadi tempat strategis bagi perdagangan termasuk perdagangan kacang tanah. Selain itu, dari pengamatan di lapangan serta komunikasi dengan beberapa pemilik UMKM dibidang industri makanan di Kota Payakumbuh diketahui bahwa Payakumbuh juga memiliki beragam bentuk olahan pangan dari kacang tanah yang didistribusikan ke beberapa daerah di Sumatera Barat dan sekitarnya sehingga konsumsi kacang tanah dapat terus meningkat. Hal ini juga didukung oleh informasi yang disampaikan oleh Pleno 2018 mengenai rencana Menteri Koperasi UMKM untuk menjadikan Kota Payakumbuh sebagai *Pilot Project* pengembangan UMKM di Sumatera Barat yang mana secara mendasar industri makanan sudah menjadi ikon di Kota Payakumbuh.

Prasurvei juga telah dilakukan di pasar tradisional Kota Payakumbuh dan didapatkan hasil bahwa kacang tanah yang dijual di pasar tersebut memiliki kualitas fisik yang kurang bagus, karena dari pengujian kualitas fisik didapatkan hasil rata-rata butir rusak dan butir keriput masing-masing 8,06% dan 72,6% sedangkan butir utuh hanya 19,34%. Kemudian pada pengujian serangan jamur (setelah diinkubasi selama 4 hari) didapatkan bahwa 100% (seluruh) kacang tanah terserang oleh jamur perusak.

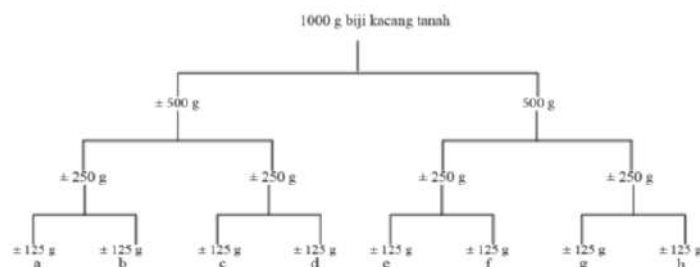
Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Mutu dan Tingkat Serangan Jamur pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Pascapanen di Pasar Tradisional Kota Payakumbuh.” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu, jenis-jenis jamur perusak dan persentase serangannya pada kacang tanah pascapanen yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh.

2. METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei dan sampel diambil secara acak (*Random Sampling*). Sampel diambil dari masing-masing pedagang sebanyak 1 kg. Pedagang yang memiliki lebih dari 1 jenis kacang tanah, seluruh jenis kacang tanah diambil dan dicampur dengan total sampel 1 kg. Jenis jamur yang menyerang biji diuji dengan menggunakan Metode Agar-agar Cawan (MAC).

2.1. Pengambilan Sampel

Sampel kacang tanah diambil dari pasar tradisional di Kota Payakumbuh. Pada saat pengambilan sampel juga dilakukan pengamatan kondisi penyimpanan dan wawancara dengan pedagang. Sampel kacang tanah dari pasar tradisional didapatkan dengan cara mengambil sampel tersebut dari beberapa pedagang secara acak. Sebanyak 1 kg sampel biji kacang tanah mentah dibagi tiga kali untuk memperoleh sampel kerja. Skema cara memperoleh sampel kerja disajikan pada gambar 1 yaitu a dan b sampel untuk penentuan kadar air dan kualitas fisik biji; c dan d, sampel untuk penentuan kemurnian biji dan pengujian dengan Metode Agar Cawan (MAC); e – h, sampel untuk cadangan.



Gambar 1. Skema Cara Memperoleh Sampel Kerja

2.2. Uji Kadar Air Biji

Kadar diuji dengan menggunakan metode oven. Kadar air biji dihitung dengan menggunakan rumus:

$$KA = \frac{b-(c-a)}{b} \times 100 \% \quad (1)$$

Keterangan :

KA = Kadar air (%);

a = Bobot cawan (g);

b = Bobot bahan awal (g)

c = Bobot bahan beserta cawan setelah dioven (g)

2.3. Uji Kualitas Fisik Biji

Kualitas fisik biji ditentukan dengan menghitung persentase butir utuh, butir keriput, butir rusak, butir warna lain, butir belah, kotoran dan diameter biji (sesuai pada Tabel 1). Kualitas fisik biji dihitung menggunakan rumus :

$$Kb = \frac{Wb}{N} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan :

Kb = Presentase biji dengan kriteria tertentu (%)

Wb = Bobot biji dengan kriteria tertentu (g)

N = Bobot seluruh biji yang digunakan dalam pengujian(g)

Tabel 1. Standar Mutu Fisik Kacang Tanah Biji (Wose)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan mutu		
			I	II	III
1	Kadar air (maksimum)	%	6	7	8
2	Butir rusak (maksimum)	%	0	1	2
3	Butir belah (maksimum)	%	1	5	10
4	Butir warna lain (maksimum)	%	0	2	3
5	Butir keriput (maksimum)	%	0	2	4
6	kotoran (maksimum)	%	0	0,5	3

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1995)

2.4. Kemurnian Biji

Kemurnian biji ditentukan dengan menimbang kotoran-kotoran yang ada baik berupa pasir, kerikil halus, sisa panen, biji lain dan sebagainya dibandingkan dengan berat seluruh sampel yang digunakan pada pengujian kemurnian biji. Untuk menghitung kemurnian biji ditentukan dengan rumus berikut :

$$K = 100 \% - \left(\frac{Bk}{Bs} \right) \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan :

K = Kemurnian biji (%);

Bk = Bobot kotoran biji (g); dan

Bs = Bobot sampel (g)

2.5. Perhitungan Persentase Biji yang Terserang Jamur, Persentase Masing -Masing Jamur yang Menyerang dan Pemurnian Jamur

Biji kacang tanah diuji dengan metode agar cawan. Kemudian setelah 4 -7 hari setelah inkubasi diamati dan dihitung persentase biji yang terserang oleh jamur dan persentase dari masing-masing jamur yang menyerang. Jamur yang telah tumbuh selanjutnya dimurnikan dengan memindahkan masing-masing jamur tersebut pada media PDA yang baru.

2.6. Identifikasi Jamur

Amati masing-masing koloni dari jamur pada setiap cawan petri untuk pengamatan makroskopis. Selanjutnya dilakukan pengamatan mikroskopis jamur menggunakan mikroskop binokuler. Jamur yang ditemukan diidentifikasi menggunakan buku Barnett and Barry (1987) dan Samson and Ellen (1988).

2.7. Persentase Biji yang Terserang Jamur

Persentase biji terserang jamur dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \sum \frac{Bj}{Bs} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Persentase biji terserang jamur (%);

Bj = Biji yang terserang jamur (butir);

Bs = Sampel biji yang digunakan dalam pengujian (butir).

2.8. Persentase Masing-Masing Jamur yang Menyerang

Persentase masing-masing jenis jamur yang menyerang biji dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$Pn = \sum \frac{Bn}{Bs} \times 100 \%$$

Keterangan :

Pn = Persentase biji terserang jamur n (%);

Bn = Biji yang terserang jamur n (butir); dan

Bs = Sampel biji yang digunakan dalam pengujian (butir)

2.9. Jenis Jamur yang Menyerang

Jenis jamur yang menyerang dapat diidentifikasi secara makroskopis dengan mengamati warna koloni, arah pertumbuhan, dan struktur miselium jamur dan pengamatan mikroskopis dengan menggunakan mikroskop binokuler dan dicocokkan dengan menggunakan kunci identifikasi Barnett and Barry (1987) dan Samson and Ellen (1988).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Penyimpanan Kacang Tanah

Kondisi penyimpanan kacang tanah diketahui melalui pengamatan secara langsung di lapangan serta dari wawancara dengan pedagang. Kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh ini sebagian besar berasal dari luar daerah seperti dari Dumai, Medan, Jawa, India, dan Thailand, serta sebagian kecil dari daerah Sumatera Barat seperti dari Padang Panjang. Masing-masing pedagang menggunakan wadah yang berbeda-beda dalam menyimpan biji kacang tanah diantaranya yaitu menggunakan karung goni plastik, karung goni rami, ember plastik dan plastik (Tabel 2).

3.2. Uji Kadar Air Biji

Nilai kadar air kacang tanah (*A. hypogaea* L.) yang didapatkan dari kelima sampel yang diuji memperlihatkan hasil yang bervariasi (Tabel 3). Kadar air terendah didapatkan pada sampel C yaitu sebesar 6,63% dan kadar air tertinggi pada sampel B yaitu sebesar 9,81%.

Tabel 3. Nilai kadar air kacang tanah

Sampel	Rata-Rata Kadar Air (%)
A	8,8
B	9,81
C	6,63
D	6,75
E	6,89

Hasil pengujian kadar air (Tabel 3) didapatkan sampel C, D dan E masuk kedalam kategori mutu II, sampel A dan B tidak masuk ke dalam kategori mutu manapun (berdasarkan Badan Standarisasi Nasional 1995). Namun demikian, sampel C, D dan E belum dapat dikatakan memiliki mutu yang cukup bagus karena sebelum pengujian kadar air, sebagian besar sampel tersebut sudah keriput. Kondisi ini diduga karena pemanenan yang

dilakukan terlalu awal atau saat biji belum mencapai masak fisiologis. Sesuai dengan pendapat Dharmaputra *et al.*, (2013) biji keriput disebabkan oleh panen yang terlalu awal, karena kadar airnya masih tinggi sehingga saat dikeringkan bijinya akan menjadi keriput. Selain itu, pengelompokan mutu kacang tanah juga perlu memperhatikan standar uji yang lain seperti uji kualitas fisik.

3.3. Uji Kualitas Fisik Biji

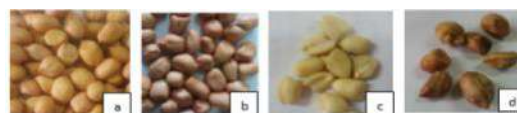
Hasil pengujian kualitas fisik biji terhadap 5 sampel didapatkan kacang tanah yang memiliki kualitas cukup baik terdapat pada sampel E dan kacang tanah dengan kualitas paling rendah terdapat pada sampel C, seperti terlihat pada Tabel 4 dan Gambar 5 - 9.

Tabel 4. Kualitas fisik biji kacang tanah

Jenis Uji	Kualitas fisik biji kacang tanah (%)				
	A	B	C	D	E
Butir rusak	1,17	2,45	11,19	5,05	1,24
Butir belah	14,98	4,97	1,4	0,85	6,55
Butir warna lain	0	0	0	0	0
Butir keriput	51,13	38,75	66,78	68,47	36,1
Butir utuh	32,72	53,82	20,63	25,62	56,11
Kotoran	0	0	0	0	0



Gambar 5. Kualitas fisik biji kacang tanah sampel A. a. Butir utuh, b. Butir Keriput, c. Butir belah, d. Butir rusak.



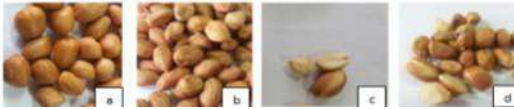
Gambar 6. Kualitas fisik biji kacang tanah sampel B. a. Butir utuh, b. Butir Keriput, c. Butir belah, d. Butir rusak

Tabel 2. Kondisi penyimpanan kacang tanah

No	Kondisi dan Cara Penyimpanan	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E
1	Asal kacang tanah	Luar daerah (Jawa, India dan Thailand)	Luar daerah	Luar Daerah	Luar Daerah (Dumai dan Medan)	Padang Panjang
2	Jumlah kacang tanah yang disimpan dalam 1 periode	50 - 100 kg	≥ 150 kg	50 - 100 kg	≥ 150 kg	50 - 100 kg
3	Pembersihan gudang sebelum penyimpanan kacang tanah	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada
4	Penyeleksian mutu kacang tanah sebelum penyimpanan	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
5	Wadah tempat penyimpanan kacang tanah	Karung goni plastik	Karung goni rami	Ember plastik	Karung goni rami	Plastik
6	Alat pengambil kacang tanah	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik	Plastik
7	Lama penyimpanan kacang tanah sebelum terjual	1 - 2 bulan	≥ 3 bulan	≥ 3 bulan	2 - 3 bulan	2 - 3 bulan



Gambar 7. Kualitas fisik biji kacang tanah sampel C. a. Butir utuh, b. Butir Keriput, c. Butir belah, d. Butir rusak.



Gambar 8. Kualitas fisik biji kacang tanah sampel D. a. Butir utuh, b. Butir Keriput, c. Butir belah, d. Butir rusak.



Gambar 9. Kualitas fisik biji kacang tanah sampel E. a. Butir utuh, b. Butir Keriput, c. Butir belah, d. Butir rusak.

Secara umum kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh menunjukkan bahwa kacang tanah yang dijual di pasar tersebut memiliki kualitas fisik yang kurang bagus, hal ini terlihat dari persentase butir utuh yang cukup rendah yaitu berkisar antara 20,63-56,11% (Tabel 4) atau lebih dari 50% sampel sudah rusak. Kerusakan biji kacang tanah ini diduga disebabkan oleh serangan serangga, pengupasan polong yang tidak benar, proses distribusi yang tidak baik atau rusak dipasarkan akibat alat pengambil biji yang tidak sesuai standar (seperti penggunaan potongan kaleng bekas). Hal ini didukung oleh pernyataan Dharmaputra *et al.*, (2013) kerusakan pada biji kacang tanah dapat disebabkan adanya serangan serangga serta akibat pengupasan polong yang tidak layak sehingga biji retak atau pecah, akibatnya biji akan lebih mudah terserang oleh jamur. Persentase kerusakan pada sampel yang diuji cukup tinggi dan belum termasuk kedalam standar yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (1995).

3.4. Uji Kemurnian Biji

Kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh memiliki tingkat kemurnian yang baik (diatas 99%) (Tabel 5).

Tabel 5. Persentase kemurnian biji kacang tanah

Jenis Uji	Kemurnian biji (%)				
	A	B	C	D	E
Biji Murni (BM)	100	99,95	99,92	99,69	99,81
Biji Tanaman Lain (BTL)	0	0	0	0	0
Kotoran Biji (KB)	0	0,05	0,08	0,31	0,19
Biji Rerumputan (BR)	0	0	0	0	0

Pada pengujian ini tidak ditemukan adanya biji tanaman lain dan biji rerumputan. Hal ini penting sebab biji tanaman lain dan biji rerumputan dapat menjadi sumber inokulum patogen yang selanjutnya dapat menginfeksi biji kacang tanah. Menurut ISTA (2006) *cit* Rahayu (2016) inokulum patogen yang terbawa benih berpeluang berkembang menjadi penyakit merugikan di lapangan.

3.5. Persentase Biji yang Terserang Jamur

Persentase tertinggi biji kacang tanah yang terserang oleh jamur terdapat pada sampel D yaitu sebesar 86% dan persentase terendahnya yaitu pada sampel E dengan persentase 18% (Tabel 6). Pada sampel D, dihari pertama biji yang terserang jamur hanya 6% dan pada hari kedua terjadi peningkatan menjadi 52% (sudah lebih dari 50% sampel yang terserang oleh jamur).

Tabel 6. Persentase biji kacang tanah yang terserang oleh jamur.

Sampel	Persentase Biji Terserang Jamur pada Hari Ke- (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
A	0	12	34	50	50	58	60
B	0	12	28	34	36	46	46
C	0	14	32	38	50	58	58
D	6	52	66	70	80	86	86
E	0	6	12	16	16	18	18

3.6. Jenis Jamur yang Menyerang

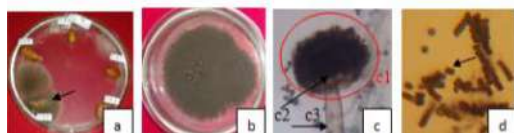
Hasil pengujian biji kacang tanah yang di jual di Pasar tradisional Kota Payakumbuh dengan Metode Agar-agar Cawan (MAC) di dapatkan sebanyak 143 isolat. Isolat paling banyak didapatkan dari Kacang tanah sampel D yaitu berjumlah 43 isolat, diikuti oleh sampel C berjumlah 33 isolat, dari sampel A sebanyak 33 isolat, dari sampel B sebanyak 25 isolat dan dari sampel E sebanyak 9 isolat. Semua isolat yang didapatkan umumnya memiliki warna koloni yang berbeda. Dari hasil isolasi dan identifikasi yang telah dilakukan, dari 143 isolat didapatkan 7 genus jamur, yaitu *Aspergillus* (9 jenis), *Fusarium* (1 jenis), *Penicillium* (3 jenis), *Mucor* (1 jenis), *Rhizopus* (1 jenis), *Trichoderma* (1 jenis), dan *Chrysosporium* (1 jenis) (Gambar 10 – 26).

Persentase serangan jamur terendah terdapat pada sampel E (18%) disebabkan karena butir rusak (1,24%) dan keriput (36,1%) dari sampel cukup rendah. Persentase serangan tertinggi terdapat pada sampel D (86%), diduga karena tingginya persentase butir rusak (5,05%) dan butir keriput (68,47%) pada sampel tersebut (Tabel 6). Kondisi ini didukung oleh pernyataan Dharmaputra (2016) bahwa pertumbuhan jamur dapat dipengaruhi oleh adanya butir rusak, lama penyimpanan, kotoran, serangan serangga, kadar air, suhu, pH, oksigen,

dan kandungan bahan organik. Sampel C memiliki persentase serangan jamur 58% (lebih rendah dibandingkan sampel D) dengan jumlah butir rusak yang lebih tinggi (11,19%) dan butir keriputnya (66,78%) hampir sama dengan sampel D. Hal ini disebabkan karena selama di pasaran sampel C disimpan pada wadah berupa ember plastik sehingga mikroorganisme seperti jamur tidak dapat atau sulit untuk hidup dan berkembang. Sementara itu, sampel D disimpan di dalam karung goni yang terbuat dari serat rami sehingga dapat menjadi tempat hidup dan sumber makanan bagi jamur. Sesuai dengan pernyataan Muchtar *et.al.*, (2011) bahwa karung goni terbuat dari serat alam sehingga dapat menjadi sumber makanan dan tempat tumbuh jamur terutama bila ruang penyimpanan sudah terkontaminasi jamur.

3.6.1. *Aspergillus niger*

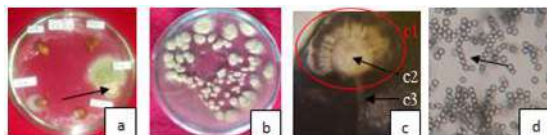
Jamur *Aspergillus niger* yang ditemukan memiliki koloni berwarna hitam agak kecoklatan dengan konidia seperti serbuk halus. Pada hari ke 8 pengamatan, jamur sudah hampir memenuhi petri berdiameter 5 cm. Pada pengamatan mikroskopis terlihat jamur memiliki konidiofor, vesikel, serta memiliki *conidial head* tipe radiate (Gambar 10).



Gambar 10. Jamur *Aspergillus niger*. a. Jamur *Aspergillus niger* pada biji kacang tanah. b. Koloni jamur pada media PDA. c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus niger* (c1 : *conidial head* tipe radiate, c2 : vesikel, c3 : konidiofor). d. Konidia (Perbesaran 400x).

3.6.1.1. *Aspergillus* sp1

Jamur *Aspergillus* sp1 yang didapatkan memiliki koloni berwarna coklat kekuningan dengan spora halus seperti tepung dan mudah menyebar. Arah pertumbuhan jamur menyebar kesamping. Dari bentuk mikroskopis, jamur memiliki , konidiofor, vesikel, serta *conidia head* berbentuk radiate (Gambar 11).

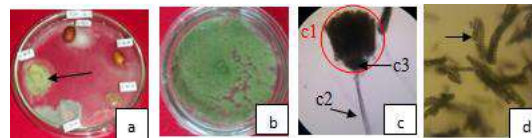


Gambar 11. Jamur *Aspergillus* sp1. a. Jamur *Aspergillus* sp1 pada biji kacang tanah. b. Koloni jamur *Aspergillus* sp1 pada media PDA. c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp1 (c1 : *conidial head* berbentuk radiate, c2 : vesikel, c3 : konidiofor), d. Konidia (Perbesaran 400x).

3.6.1.2. *Aspergillus* sp2

Jamur *Aspergillus* sp2 yang didapatkan memiliki koloni berwarna hijau. Spora jamur mudah tersebar dan dalam waktu 4 hari koloni jamur sudah

memenuhi petri berdiameter 5 cm. Pada pengamatan mikroskopis terlihat jamur ini memiliki konidiofor, vesikel, serta *conidial head* berbentuk kolomnar (Gambar 12)



Gambar 12. Jamur *Aspergillus* sp2. a. Jamur *Aspergillus* sp2 pada biji kacang tanah. b. Koloni jamur *Aspergillus* sp2 pada media PDA. c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp2 (c1: *Conidial head* berbentuk kolomnar, c2 : konidiofor, c3 : vesikel). d. Konidia (Perbesaran 400x).

3.6.1.3. *Aspergillus* sp3

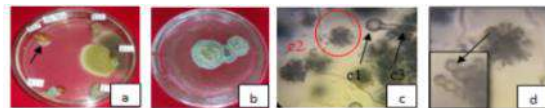
Jamur *Aspergillus* sp3 yang didapatkan memiliki koloni berwarna kuning, hifa halus dan tumbuh menyebar kesamping. Seiring dengan bertambahnya usia jamur berubah warna menjadi agak kehijauan. Dilihat dari bentuk mikroskopisnya jamur ini memiliki vesikel dan *conidial head* berbentuk radiate dengan konidia seperti rantai (Gambar 13).



Gambar 13. Jamur *Aspergillus* sp3. a. Jamur *Aspergillus* sp3 pada biji kacang tanah. b. Koloni jamur *Aspergillus* sp3 pada media PDA. c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp3 (c1 : *conidial head* berbentuk radiate, c2 : vesikel), d. Konidia (Perbesaran 400x).

3.6.1.4. *Aspergillus* sp4

Jamur *Aspergillus* sp4 memiliki koloni berwarna abu-abu dengan bagian tengah jamur berwarna kekuningan, pertumbuhan jamur lambat dan tumbuh menebal. Jamur memiliki bentuk mikroskopis seperti konidiofor, vesikel, konidia serta *conidial head* berbentuk radiate (Gambar 14)

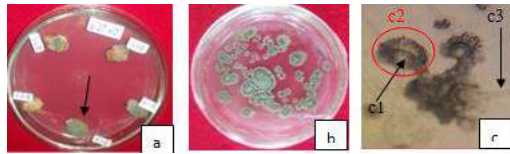


Gambar 14. Jamur *Aspergillus* sp4. a. Jamur *Aspergillus* sp4 pada biji kacang tanah. b. Koloni jamur *Aspergillus* sp4 pada media PDA. c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp4 (c1 : vesikel, c2 : *conidial head* berbentuk radiate, c3 : konidiofor), e. Konidia (Perbesaran 400x)

3.6.1.5. *Aspergillus* sp5

Jamur *Aspergillus* sp5 yang diperoleh memiliki koloni berwarna hijau lumut dengan bagian tengah koloni berwarna abu-abu kekuningan. Spora jamur

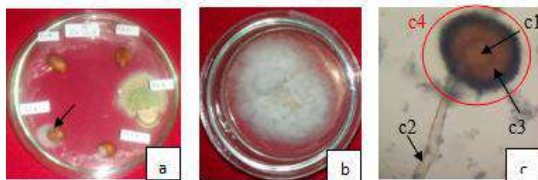
mudah tersebar. Bentuk mikroskopis dari jamur yaitu jamur memiliki konidiofor, vesikel, serta memiliki tipe *conidial head* berbentuk *radiate* (Gambar 15).



Gambar 15. Jamur *Aspergillus* sp5. a. Jamur *Aspergillus* sp5 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Aspergillus* sp5 pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp5 (c1 : vesikel, c2 : *conidial head* berbentuk *radiate*, c3 : konidiofor) (Perbesaran 400x).

3.6.1.6. *Aspergillus* sp6

Jamur *Aspergillus* sp6 yang diperoleh dari hasil isolasi memiliki koloni berwarna putih dengan bagian atas bergelombang dan terdapat spora halus berwarna *cream*. Bentuk mikroskopis jamur yaitu, jamur memiliki konidiofor, vesikel, metula, serta konidial head berbentuk *radiate* (Gambar 16).



Gambar 16. Jamur *Aspergillus* sp6. a. Jamur *Aspergillus* sp6 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Aspergillus* sp6 pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp6 (c1 : vesikel, c2: konidiofor, c3 : metula, c4 : *conidial head* berbentuk *radiate*) (Perbesaran 400x).

3.6.1.7. *Aspergillus* sp7

Jamur *Aspergillus* sp 7 ini memiliki koloni berwarna putih halus dan tipis, seiring dengan bertambahnya usia, koloni akan berubah warna menjadi berbintik abu-abu. Bentuk mikroskopis jamur yaitu jamur memiliki konidiofor, vesikel dan *conidial head* berbentuk *radiate* (Gambar 17).

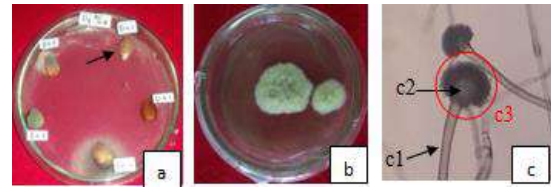


Gambar 17. Jamur *Aspergillus* sp7. a. Jamur *Aspergillus* sp7 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Aspergillus* sp7 pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp7 (c1 : konidiofor, c2: vesikel, c3 : *conidial head* berbentuk *radiate*) (Perbesaran 100x)

3.6.1.8. *Aspergillus* sp8

Aspergillus sp8 memiliki koloni berwarna kuning lembut berbulu, jamur tumbuh menebal kearah atas

petri serta memiliki pertumbuhan yang lambat. Bentuk mikroskopis dari jamur ini yaitu memiliki konidiofor, vesikel serta *conidial head* berbentuk *radiate* (Gambar 18).



Gambar 18. Jamur *Aspergillus* sp8. a. Jamur *Aspergillus* sp8 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Aspergillus* sp8 pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Aspergillus* sp8 (c1 : konidiofor, c2: vesikel, c3 : *conidial head* berbentuk *radiate*) (Perbesaran 100x)

3.6.1.9. *Fusarium* sp

Jamur *Fusarium* sp yang didapatkan memiliki Koloni berwarna putih bersih seperti kapas dan memiliki koloni yang tebal. Jika dilihat dari struktur mikroskopisnya, jamur ini memiliki makrokonidia seperti bulan sabit, ujung runcing dan bersekat, serta memiliki kladidospora ditengah (Gambar 19).



Gambar 19. Jamur *Fusarium* sp. a. Jamur *Fusarium* sp pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Fusarium* sp (makrokonidia), d. kladidospora (perbesaran 400x)

3.6.1.10. *Mucor* sp

Pada awalnya pada bagian atas koloni jamur *Mucor* sp berwarna putih, kemudian seiring bertambahnya usia koloni berubah menjadi warna abu-abu dengan pinggir putih serta memiliki tekstur yang kasar. Bentuk mikroskopis dari jamur yaitu jamur memiliki sporangium, sporangiofor dan sporangiospora. (Gambar 20).

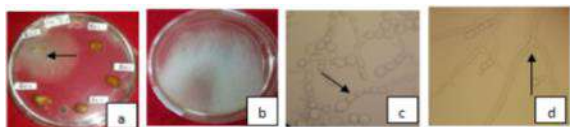


Gambar 20. Jamur *Mucor* sp. a. Jamur *Mucor* sp pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Mucor* sp pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur (c1 : sporangiofor, c2 : sporangium), d. Sporangiospora (perbesaran 400x).

3.6.1.11. *Chrysonilia* sp

Jamur *Chrysonilia* sp yang ditemukan memiliki koloni berwarna putih seperti benang-benang yang panjang dan rebah. Pertumbuhan jamur cepat, 3 hari

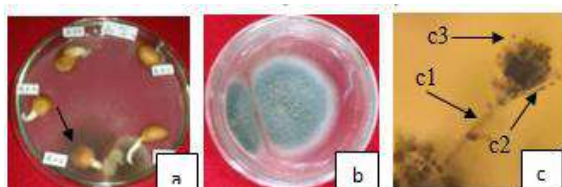
sudah memenuhi petri berdiameter 5 cm. Bentuk mikroskopis jamur ini yaitu memiliki konidiofor bercabang dan dibagian ujungnya terdapat rantai konidia dengan konidia berbentuk elips (Gambar 21).



Gambar 21. Jamur *Chrysonilia* sp. a. Jamur *Chrysonilia* sp pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Chrysonilia* (memiliki rantai konidia), d. konidiofor bercabang (Perbesaran 400x).

3.6.1.12. *Penicillium* sp1

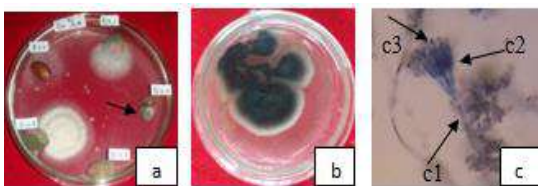
Jamur *Penicillium* sp1 yang didapatkan memiliki koloni berwarna abu-abu dengan bagian tepi berwarna putih. Struktur mikroskopis dari jamur yaitu jamur memiliki konidiofor, fialid dan konidia (Gambar 22).



Gambar 22. Jamur *Penicillium* sp1. a. Jamur *Penicillium* sp1 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur (c1 : konidiofor, c2 : fialid, c3 : konidia) (Perbesaran 100x).

3.6.1.13. *Penicillium* sp2

Jamur *Penicillium* sp2 yang didapatkan memiliki koloni berwarna hijau lumut agak kehitaman, dan bagian tepi koloni berwarna putih. Struktur mikroskopis dari jamur yaitu jamur memiliki konidiofor, fialid dan konidia (Gambar 23).

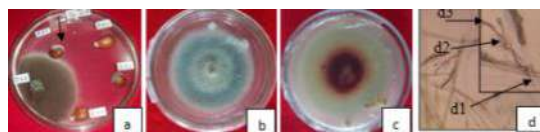


Gambar 23. Jamur *Penicillium* sp2. a. Jamur *Penicillium* sp2 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Penicillium* sp2 pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur (c1 : konidiofor, c2 : fialid, c3 : konidia) (Perbesaran 100x).

3.6.1.14. *Penicillium* sp3

Jamur *Penicillium* sp3 yang didapatkan memiliki koloni berwarna abu-abu dan abu-abu keputihan dengan corak warna melingkar, koloni bagian bawah berwarna abu-abu dengan bagian tengah berwarna merah gelap. Struktur mikroskopis dari

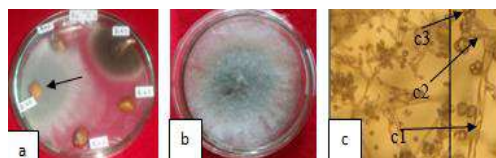
jamur yaitu jamur memiliki konidiofor, fialid dan konidia (Gambar 24).



Gambar 24. Jamur *Penicillium* sp3. a. . Jamur *Penicillium* sp3 pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur pada media PDA (tampak atas), c. Koloni jamur pada media PDA (tampak bawah), d. Bentuk mikroskopis jamur (d1: konidiofor, d2 : fialid, d3 : rantai konidia) (Perbesaran 100x).

3.6.1.15. *Trichoderma* sp

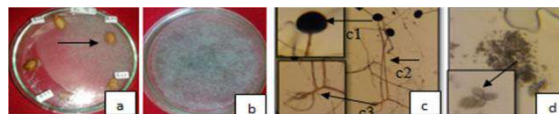
Jamur *Trichoderma* sp yang didapatkan memiliki koloni berwarna abu-abu kehijauan pada bagian tengah dan berwarna keputihan pada bagian tepi koloni. Struktur mikroskopis jamur yaitu memiliki konidiofor, fialid, dan konidia (Gambar 25).



Gambar 25. Jamur *Trichoderma* sp. a. Jamur *Trichoderma* sp pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur (c1: konidiofor, c2 : fialid, c3 : konidia) (Perbesaran 100x).

3.6.1.16. *Rhizopus* sp

Jamur memiliki koloni berbentuk serabut (tidak teratur) berwarna putih keabu-abuan dan pada ujung hifa terdapat sopra bulat halus berwarna hitam. Struktur mikroskopis jamur yaitu memiliki rhizoid, sporangiosfor, sporangium, dan sporangiospora (Gambar 26).



Gambar 26. Jamur *Rhizopus* sp. a. Jamur *Rhizopus* sp pada biji kacang tanah, b. Koloni jamur *Rhizopus* sp pada media PDA, c. Bentuk mikroskopis jamur *Rhizopus* sp (perbesaran 100x) (c1 : sporangium, c2 : sporangiofor, c3 : rhizoid), d. Sporangiospora (Perbesaran 400x).

3.6.2. Persentase Biji yang Terserang oleh Masing-Masing Jamur (Genus)

Rata-rata jamur yang paling banyak menyerang biji kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh yaitu berasal dari genus *Aspergillus* (35,2%), diikuti oleh genus *Fusarium* (10,8%), *Penicillium* (7,2%), *Mucor* (1,6%), *Rhizopus* (1,2%), *Trichoderma* (0,8%) dan *Chrysonilia* (0,4%).

Tabel 7. Persentase biji yang terserang oleh masing-masing jamur (Genus)

No	Genus	Persentase Serangan Jamur pada sampel (%)					Rata-rata (%)
		A	B	C	D	E	
1	<i>Aspergillus</i>	28	28	34	76	10	35,2
2	<i>Fusarium</i>	18	12	12	6	6	10,8
3	<i>Penicillium</i>	14	0	18	2	2	7,2
4	<i>Mucor</i>	6	0	0	2	0	1,6
5	<i>Rhizopus</i>	0	6	0	0	0	1,2
6	<i>Trichoderma</i>	0	4	0	0	0	0,8
7	<i>Chrysonilia</i>	0	0	2	0	0	0,4

Persentase serangan jamur tertinggi disebabkan oleh genus *Aspergillus* (35,2%) (Tabel 7). Hasil ini didukung oleh penelitian Akinnibosun dan Osawaru (2015) mengenai penilaian kualitas kacang tanah yang dijual di Benin City, Nigeria juga menemukan persentase serangan tertinggi pada jamur *Aspergillus* dengan persentase kemunculan sebesar 32,66%. Tingginya tingkat serangan jamur yang disebabkan oleh *Aspergillus* diduga karena jamur ini memiliki daerah penyebaran yang luas. Rahayu (2016) dan Adriani (2005) menyatakan beberapa jenis jamur *Aspergillus* merupakan patogen tular benih penting pada kacang tanah, memiliki daerah penyebaran paling luas serta merupakan kontaminan umum pada berbagai substrat di daerah tropis maupun subtropis

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada sampel kacang tanah yang dijual di pasar tradisional Kota Payakumbuh maka dapat disimpulkan bahwa Secara umum sampel kacang tanah yang diuji memiliki mutu yang kurang bagus dengan persentase butir utuh berkisar 20,63 - 56,11%, kadar air 6,63 - 9,81%, kemurnian biji 99,69 - 100% dan persentase biji terserang jamur sebesar 18 - 86%. Kacang tanah dengan mutu cukup baik terdapat pada sampel E dengan persentase butir utuh 56%, kadar air 6,89%, kemurnian biji 99,81% dan persentase biji terserang jamur 18%. Kacang tanah dengan mutu paling rendah terdapat pada sampel D dengan persentase butir utuh 25,62%, kadar air 6,75% p, kemurnian biji 99,69% dan persentase biji terserang jamur 86%. Jamur perusak yang ditemukan terdiri dari 7 genus jamur, yaitu *Aspergillus* (9 jenis), *Fusarium* (1 jenis), *Penicillium* (3 jenis), *Mucor* (1 jenis), *Rhizopus* (1 jenis), *Trichoderma* (1 jenis), dan *Chrysonilia* (1 jenis), dengan rata-rata persentase serangan berturut-turut 35,2%; 10,8%; 7,2%; 1,6%; 1,2%; 0,8%; dan 0,4%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas atas

bantuan dana yang sudah diberikan melalui usulan penelitian BOPTN Fakultas Pertanian Tahun 2018.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, W. (2005). *Isolasi dan Identifikasi Kapang Aspergillus spp dari Kopi (Coffea sp) Bubuk*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Akinnibosun, F.I. dan Osawaru, E.E. (2015). Quality Assessment of Peeled and Unpeeled Roasted Groundnut (*Arachis Hypogaea* L.) Sold In Benin City, Nigeria. *Journal of Natural and Applied Sciences*. 2 (3), 18 - 32.
- Antriana, N. (2016). Kadar Air, Kualitas Fisik Biji dan Serangan Cendawan Pascapanen pada Kacang Tanah yang diperoleh dari Pasar Tradisional Ciampea Bogor. *Jurnal Biology Science & Education*, 5 (2), 45 - 56.
- Barnett, H.L. dan Hunter, B.B. (1987). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. (4th ed.). New York : Macmillan Publishing Company.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Rincian Konsumsi Kacang-kacangan di Sumatera Barat Tahun 2009 - 2015*. Retrieved from <https://sumbar.bps.go.id/statistictable/2017/04/25/422/rincian-konsumsi-kacang-kacangan-di-sumatera-barat-tahun-2009-2015.html>.
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). *Standar mutu kacang tanah. SNI 01-3921-1995*. Retrieved from https://kupdf.net/download/1896-sni-01-3921-1995-kacang-tanah_58de4a88dc0d60e14a8970e3_pdf
- Chailani, S.R. (2010). *Penyakit-penyakit Pascapanen Tanaman Pangan*. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Dharmaputra, O.S., Santi, A., Ina, R., dan Amanda W. (2013). Kualitas Fisik, Populasi *Aspergillus flavus*, dan Kandungan Aflatoxin B₁ pada Biji Kacang Tanah Mentah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 9 (4), 99 - 106.
- Dharmaputra, O.S. (2016). Penanganan Pascapanen yang Layak untuk Mencegah dan Mengendalikan Serangan *Aspergillus flavus* dan Kontaminasi Aflatoxin pada Kacang Tanah. Orasi Ilmiah Guru Besar Institut Pertanian Bogor.
- Ginting, E., Rahmi Y., dan Joko S.U. (2015). *Standar Mutu Kacang Tanah (Monograf Balitkabi No.13, 394 - 406)*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Kartana, I.M., Ni W.W., dan Agus S.D. (2013). Isolasi dan Identifikasi Kapang pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) yang dijual di Beberapa Pasar Tradisional di Propinsi Bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2 (1), 1- 9.
- Kuniholm, M.H., Olufunmilayo A.L., Maimuna M., Aliu O.A., Omar S., Andrew J.H., Hilton W., Ebrima B., James J.G., Pierre H., dan Gregor D.K. (2008). Aflatoxin Exposure and Viral Hepatitis in the Etiology of Liver Cirrhosis in the Gambia, West Africa. *Environmental Health Perspectives*. 116 (11), 1553 - 1557.
- Muchtar, H., Kamsina, dan Indah T.A. (2011). Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Jamur pada Gambir. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22 (1), 36 - 43.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2016). *Outlook komoditas Pertanian Tanaman Pangan*

- Kacang Tanah*. Retrieved from [http://perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/file?file=digital/166969-\[_Konten_\]Konten%20D1886.pdf](http://perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/file?file=digital/166969-[_Konten_]Konten%20D1886.pdf)
- Pleno, A. (2018). Wawako Erwin Yunaz Audiensi UMKM, Menteri Segera Jadikan Payakumbuh Pilot Project. Padang Today. Retrieved from <https://www.padang-today.com/wawako-erwin-yunaz-audiensi-umkm-menteri-segera-jadikan-payakumbuh-pilot-project/>
- Rahayu, M. (2016). Patologi dan Teknis Pengujian Kesehatan Benih Tanaman Aneka Kacang. *Buletin Palawija*. 14 (2), 78 – 88.
- Randi, M. (2016). *Identifikasi Aspergillus sp pada Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) yang dijual di Pasar Raya Padang*. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Samson, R.A dan Ellen S. van Reenen-Hoekstra. (1988). *Introduction to Food-Borne Fungi*. Baarn : Central bureau voor Schimmelcultures.
- Soesanto, L. (2013). *Penyakit Karena Jamur : Kompendium Penyakit-Penyakit Kacang Tanah*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Yulifianti, R., B.A. Susila S, dan Sri W. (2015). Teknologi Pengolahan dan Produk Olahan Kacang Tanah. (*Monograf Balitkabi* No.13, 3). Malang : Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Ubi.

B-3

Seleksi Bakteri Endofit sebagai Agen Biokontrol *Fusarium oxysporum f.sp cubense* Penyebab Penyakit Layu Fusarium Pisang Secara In Vitro.

The Selection of Endophyte Bacteria as Biocontrol Agents of *Fusarium oxysporum f.sp cubense* Caused Banana Fusarium Wilt Diseases In Vitro

Eri Sulyanti^{1,*}, Jumsu Trisno¹, Vista¹

¹ Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Kampus Limau Manis Padang, Indonesia

*Corresponding author: erisulyanti13@gmail.com

Abstract

Isolation of endophytic bacteria was done to find alternative microorganisms as biocontrol agents against Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum f.sp cubense* (FOC), a soil borne pathogen on banana plants. The research objectives were 1) to isolate and identify endophytic bacteria colonize healthy banana roots growing on the endemic fusarium wilt areas in the center of banana production supporting forest lands in the Villages of Padang Pariaman regence, West Sumatra; and 2) to screen for their biocontrol agent activity against FOC. Purposive Sampling method used to take root and soil sample test. Isolation, HR Test, and its percent inhibition of growth by endophytic bacteria is calculated by dual culture test. The results indicated that 35 isolates of endophytic bacteria were isolated from 5 variety of banana (Batu, Manih, Jantan, Bamban and Bamban Randah). Of the 35 endophytic bacteria isolates tested that 20 isolates potentially could inhibit the growth of FOC from 50 % up to 86.7 % . The highest growth inhibition of Foc were shown respectively by test EPB2 isolate 66.7%, EPBR1 73.3%, EPB6 80.0% dan EPBR3 86.7%. Of the 20 isolates in characterization physiology test founded that 12 isolates as gram positive, 19 isolates gram negative on pectinase test, 6 isolates produced spora and 4 isolates produced Fluorescent.

Keywords: biocontrol agent; endophytic bacteria; fusarium wilt, percentage inhibition of growth

1. PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu tanaman buah-buahan asli Indonesia. Seiring dengan kemajuan teknologi, budidaya pisang telah banyak mengalami kemajuan pesat. Telah banyak yang mengusahakan dalam perkebunan besar dengan perawatan pra panen yang intensif dan cermat. Akan tetapi, hingga saat ini masih banyak kendala yang dihadapi dalam membudidayakan tanaman pisang yaitu dalam mengendalikan hama dan penyakit yang dapat menurunkan produksi. Produksi pisang Indonesia tahun 2009 sebesar 6.373.533 ton dan mengalami penurunan hingga tahun 2013 menjadi 5.359.126 ton (Badan pusat statistik, 2013).

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa adanya beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan produksi pisang Indonesia salah satu faktor tersebut yaitu adanya serangan OPT. Sumatera Barat merupakan salah satu sentra produksi tanaman pisang (Balitbangtan, 2005). Daerah yang banyak membudidayakan pisang di Sumatera Barat yaitu kec. Lubuk Alung dan kec. Batang Anai, kab. Padang Pariaman.

Salah satu OPT yang menyebabkan penurunan produksi pisang di Indonesia yaitu *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp *cubense* (Foc) yang dapat menyebabkan penyakit layu fusarium pada tanaman pisang. Penyakit Layu Fusarium merupakan penyakit yang sangat merusak dan paling berbahaya menyerang pertanaman pisang di seluruh dunia dengan kekurangan hasil dan kerugian yang

ditimbulkan dapat mencapai lebih dari 35%. Penyakit ini tergolong sulit dikendalikan karena *Foc* dapat membentuk kladospora yang merupakan struktur bertahan jika tidak ada tanaman inangnya, *Foc* dapat menyerang semua stadia pertumbuhan tanaman, dan *Foc* mempunyai 4 ras yaitu ras 1, 2, 3 dan 4 dengan tingkat virulensi yang berbeda (Bently *et al.*, 1998). Penyakit ini menular lewat tanah, menyerang akar dan masuk bonggol tanaman. Di dalam bonggol, cendawan tumbuh dan merusak sistem pembuluh sehingga menyebabkan tanaman layu dan akhirnya mati. Penyakit layu Fusarium menempati urutan pertama dalam daftar penyakit pisang di Indonesia (Nasir, 2003).

Berbagai cara pengendalian telah dilakukan untuk menekan serangan *Foc*, seperti menggunakan fungisida, kultur teknis dan penggunaan varietas tahan, tetapi belum mendapatkan hasil yang efektif. Penggunaan fungisida untuk tujuan pengendalian penyakit layu fusarium masih merupakan cara yang paling disukai petani. Penggunaan fungisida diketahui selain memberikan dampak positif juga memberikan ancaman terhadap kualitas lingkungan, keseimbangan ekosistem maupun kesehatan manusia. Disamping itu, perlakuan fungisida dapat merangsang timbulnya strain/ras baru yang lebih resisten terhadap fungisida dan matinya mikroorganisme yang berguna dalam tanah serta adanya residu pestisida (Saryanto, 2006).

Salah satu upaya mengendalikan penyakit layu fusarium adalah dengan cara pengendalian hayati. Pengendalian hayati tanaman antara lain melalui sistem pertahanan tanaman, atau penggunaan

organisme antagonis terhadap patogen atau menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Pengendalian hayati terhadap patogen tanaman melibatkan mikroba antagonis atau agensia pengendali hayati, antara lain kelompok plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) atau rizobakteria pemacu pertumbuhan tanaman (Habazar dan Rivai, 2004). Keberadaan rizobakteria pada perakaran tanaman dapat dikelompokkan berdasarkan tempat kolonisasinya, yaitu berada dalam kompleks rizoplan, di permukaan akar, rizosfir berada di daerah perakaran, endofit berada di dalam jaringan akar. Rizobakteria endofit adalah bakteri yang hidup didalam jaringan tanaman (xylem dan floem), daun, akar dan batang.

Salah satu kelompok mikroorganisme yang punya potensi untuk menginduksi ketahanan tanaman adalah adalah bakteri endofit. Bakteri endofit saat ini banyak diteliti untuk dikembangkan sebagai agens pengendalian hayati penyakit tanaman. Bakteri endofit dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (*plant growth-promoting*) dan menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen tanaman. Bakteri endofit yang mengkolonisasi jaringan internal tanaman terlindungi oleh tanaman inangnya dari stress lingkungan dan kompetisi dengan mikroba lain (Hallmann *et al.*, 1997). Hasil penelitian Habazar *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa bakteri endofit dapat memacu pertumbuhan tanaman tomat tapi belum ada informasi lebih lanjut terhadap kemampuan bakteri ini dalam mengendalikan penyakit bercak bakteri. Selain itu penelitian Habazar *et al* (2012) juga menemukan kemampuan bakteri endofit dalam meningkatkan ketahanan kedelai terhadap penyakit pustul bakteri dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil.

Kelompok bakteri endofit yang berperan sebagai agen pengendali hayati cukup banyak, antara lain dari genus *Bacillus* dan *Pseudomonas* (Jatnika *et al.*, 2013). Bakteri ini dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat antibiosis seperti enzim kitinase yang dapat menghidrolisis dinding sel jamur (Wang dan Chang, 1997 dalam Jatnika *et al.*, 2013), siderofor, dan antibiotik lainnya yang dapat menghambat perkembangan patogen (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

Bakteri endofit berpeluang digunakan sebagai agen biokontrol terhadap *Foc* penyebab penyakit pada tanaman pisang. Penelitian seleksi bakteri endofit untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman pisang perlu dilakukan untuk mengetahui kemungkinan penekanan populasi *Foc* pada tanaman pisang dengan menggunakan bakteri antagonis sebagai biokontrol. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung upaya pengendalian *Foc* pada tanaman pisang.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian dengan judul “Seleksi *In Vitro* Bakteri Endofit sebagai Agen Biokontrol Terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*

Penyebab Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca*)”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan bakteri endofit pada tanaman pisang yang berpotensi sebagai biokontrol dalam menekan perkembangan *Foc* penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman pisang.

2. METODE

2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode acak terpilih (*Purposive Random Sampling*). Isolasi bakteri endofit dengan menggunakan metode pengenceran berseri. Uji biokontrol terhadap jamur *Foc* penyebab layu pada tanaman pisang dilakukan dengan metode biakan ganda (*Dual Culture*). Uji patogenesitas untuk melihat gejala penyakit pada tanaman pisang. Selanjutnya karakterisasi fisiologis bakteri endofit dengan beberapa pengujian, yaitu; uji gram, uji pektinase, reaksi HR dan produksi senyawa *Flurescent*.

2.2. Survei Pendahuluan

Kegiatan survei dimulai dengan penetapan lokasi sampel, wawancara dan pengisian kuisioner untuk melengkapi data penelitian. Lokasi yang diambil adalah salah satu sentra produksi tanaman pisang di Sumatera Barat yaitu Jorong Koto Buruak, Nagari Simpang Tigo Kayu Gadang, Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Setelah penetapan lokasi sampel, kemudian diamati bagaimana kondisi lahan, proses budidaya dari pisang yang ditanam, serta pengendalian OPT oleh petani.

2.3. Pengambilan Sampel di Lapangan

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan dengan menggunakan metode Purposive Sampling. Sampel bakteri endofit diambil dari akar tanaman pisang yang tumbuh sehat diantara pertanaman pisang yang terserang penyakit layu fusarium, sedangkan jamur *Foc* sampel diambil dari akar tanaman pisang yang terserang penyakit layu fusarium. Selanjutnya sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk isolasi dan diidentifikasi.

2.4. Isolasi Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Pisang

Isolasi bakteri endofit dilakukan dengan metode pengenceran berseri. Pertama-tama akar dicuci bersih terlebih dahulu lalu disterilisasi permukaan dengan menggunakan akuades-alkohol-akuades, sebanyak 1 g akar yang sudah steril dihaluskan menggunakan mortar steril dan ditambahkan akuades steril 9 ml maka diperoleh pengenceran 10-1. Selanjutnya diambil 1 ml dari suspensi awal

dipindahkan ketabung kedua berisi 9 ml akuades steril dan diperoleh pengenceran 10-2. Pemindahan dilakukan hingga tabung pengenceran 10-6 dengan cara yang sama. Sebanyak 0,1 ml dari pengenceran 10-5 dan 10-6 dipindahkan kedalam cawan petri berisi media *Nutrient Agar* (NA) dan diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu kamar. Setiap koloni bakteri yang dominan dan menunjukkan ciri berbeda diisolasi pada media NA hingga diperoleh biakan murninya. Semua biakan murni bakteri yang diperoleh dibuat kultur stok untuk digunakan pada kegiatan selanjutnya.

2.5. Isolasi Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense*

Jamur *Foc* diambil dari akar tanaman pisang yang terkena penyakit layu fusarium. Pertama-tama akar dicuci bersih lalu dipotong dengan ukuran 1 cm x 1 cm sebanyak lima potongan. Kemudian disterilisasi permukaan dengan menggunakan akuades-alkohol-akuades. Setelah bagian akar tersebut steril, dimasukkan kedalam cawan petri plastik yang telah dialasi kertas saring lembab, lalu tutup cawan petri dan tunggu hingga jamur tumbuh \pm 2-4 hari. Jamur yang tumbuh dalam cawan petri tersebut dipindahkan lagi kedalam tiga cawan petri kaca yang telah berisi media *Potato Dextrosa Agar* (PDA) dan kemudian diinkubasi selama 4 hari. Kemudian, jamur *Foc* yang diperoleh dilakukan identifikasi ras dengan menggunakan metode *volatile odour test* (VOT) (Moore *et al.* 1991 dalam Nasir, 2003). Biakan murni jamur *Foc* ditanam dalam media beras dan akan menghasilkan aroma seperti tapai, hal tersebut mencirikan isolat yang diuji adalah *Foc* ras 4.

2.6. Reaksi Hipersensitif (HR)

Reaksi hipersensitif bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri yang tergolong patogen. Uji ini menggunakan tanaman tembakau, suspensi bakteri endofit dengan kepadatan populasi 108 sel/ml diinfiltrasi secara interselluler pada jaringan permukaan bawah daun sampai jenuh. Reaksi spesifik dari HR ini ditandai dengan munculnya bagian yang nekrotik dalam waktu 2x24 jam setelah inokulasi (Klement *et al.*, 1990).

2.7. Karakterisasi Fisiologis Bakteri Endofit

Karakterisasi fisiologis dilakukan terhadap isolat bakteri endofit yang menunjukkan potensi pengendalian terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman pisang. Karakter bakteri endofit yang diuji yaitu : Reaksi gram, Uji Pektinase, Pewarnaan Spora, Produksi Senyawa *Fluorescent*, dan Uji Patogenesitas.

2.8. Karakterisasi Morfologi Bakteri Endofit

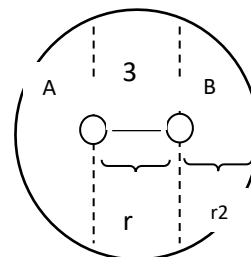
Pengamatan terhadap pertumbuhan bakteri endofit dilakukan setelah masa inkubasi 24-48 jam. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah koloni bakteri yang tumbuh dan tipe morfologi koloni (Habazar dan Rivai, 2004). Tipe morfologi koloni bakteri yang diamati yaitu; bentuk koloni (bulat, tidak teratur, rizoid, benang), elevasi (agak datar, cembung, cembung dan berkerut, agak cembung dengan permukaan datar, setengah lingkaran, bentuk kancing), bentuk permukaan koloni (agak berlendir, berlendir, dan kasar).

2.9. Reaksi Hipersensitif (HR)

Pengamatan reaksi hipersensitif dilakukan dengan cara melihat ada atau tidak gejala nekrosis pada bagian daun tembakau yang telah diinokulasi suspensi bakteri endofit. Gejala tersebut akan muncul setelah 2 x 24 jam. Apabila ada gejala nekrosis berarti bakteri endofit tersebut bersifat patogen.

2.10. Uji Biokontrol

Uji biokontrol ini dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri endofit dalam menekan pertumbuhan jamur *Foc*. Uji biokontrol dilakukan dengan teknik kultur ganda (*Dual Culture*) terhadap bakteri endofit yang diperoleh dan jamur *Foc* pada media TSA. Bakteri endofit digoreskan pada sisi sebelah kanan dari cawan petri, dan isolat jamur *Foc* diletakkan pada sisi sebaliknya (Gambar 1).



Gambar 1. Skema uji antagonisme bakteri endofit terhadap jamur *Foc*. A = Isolat bakteri endofit, B = Isolat jamur *Foc*, r1 = Jari-jari menjauhi isolat bakteri, r2 = Jari-jari mendekati isolat bakteri (Ahmad *et al.*, 2012).

2.11. Kemampuan Daya Hambat

Pengamatan terhadap persentase zona hambat diukur pada hari ke-7 dengan menggunakan rumus (Ahmad *et al.*, 2012):

$$R = \frac{r_1}{r_2} \quad (1)$$

Keterangan:

R = Persentase penghambatan pertumbuhan (%)

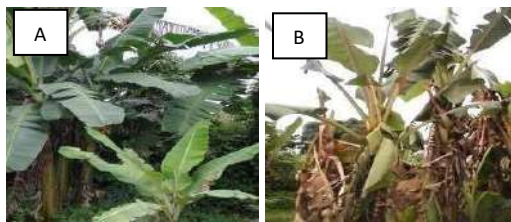
r1 = Jari-jari menjauhi isolat bakteri

r2 = Jari-jari mendekati isolat bakteri

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Lahan Sampel Penelitian

Sampel endofit akar pisang diambil di Jorong Koto Buruak, Nagari Simpang Tigo Kayu Gadang, Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman. Beberapa jenis pisang pada lahan tersebut yaitu, pisang Batu, pisang Manih, pisang Jantan, pisang Bamban dan pisang Bamban Randah. Bibit pisang berasal dari bibit lokal yang ditanam sebelumnya oleh petani. Pisang pada lahan berumur ± 5 tahun dan telah terserang penyakit ± 2 tahun (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel tanaman pisang di Kab. Padang Pariaman: (a) Tanaman pisang yang sehat, (b) Tanaman pisang yang terserang penyakit layu fusarium

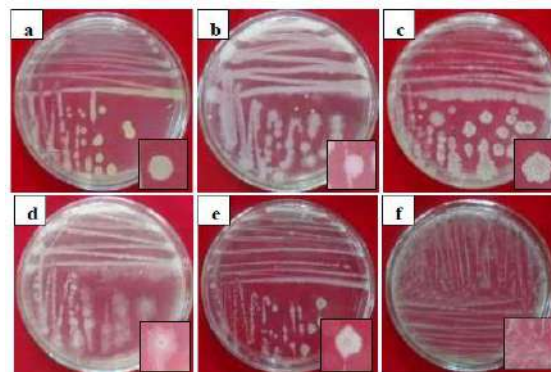
Budidaya tanaman pisang pada lahan tersebut dilakukan secara tradisional baik dari segi pemupukan, pengolahan, maupun pengendalian OPT. Untuk pupuk, petani hanya menggunakan pupuk kandang dan tidak pernah menggunakan pupuk kimia. Petani memberi pupuk pada saat penanaman diawal dan beberapa kali setelah tanam. Dalam pengolahan lahan petani masih menggunakan cangkul.

Tanaman pisang pada lahan tersebut terserang oleh dua jenis penyakit yaitu penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*) dan penyakit darah (*Ralstonia solanacearum*). Tidak ada pengendalian khusus dari petani untuk mengendalikan penyakit pisang tersebut, kadangkala petani memotong dan membuang tanaman yang sakit atau dibiarkan saja di lahan sehingga mengakibatkan penyebaran penyakit semakin meluas.

Tanaman lain disekitar pertanaman pisang yaitu jagung (*Zea mays*), mangga (*Mangifera indica*), pepaya (*Carica papaya*), kacang tanah (*Arachis hypogea*), kelapa (*Cocos nucifera*), ubi kayu (*Manihot utilissima*) dan durian (*Durio zibethinus*). Selain itu lahan tersebut juga banyak ditumbuhi gulma karena kurangnya pemeliharaan dan sanitasi lahan. Adapun gulma yang tumbuh yaitu, teki-tekian, rumput belulang, sirih, putri malu, bayam duri, dan babadotan. Pengendalian yang biasa dilakukan oleh petani adalah secara mekanik yaitu mencabut dan memotong gulma tersebut, dan terkadang menggunakan herbisida.

3.2. Isolasi dan Karakterisasi Morfologi Bakteri Endofit dari Akar Tanaman Pisang

Bakteri endofit yang diisolasi dari beberapa jenis pisang memiliki karakteristik dan kepadatan populasi yang beragam. Hasil isolasi lima jenis pisang di Kabupaten Padang Pariaman diperoleh 35 isolat yang paling dominan dan memiliki karakteristik morfologi yang berbeda yaitu dari pisang Batu (EPBt) 10 isolat, pisang Manih (EPM) 5 isolat, pisang Jantan (EPJ) 8 isolat, pisang Bamban (EPB) 6 isolat dan pisang Bamban Randah (EPBR) 6 isolat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Semangun (2006) yang menyatakan bahwa bakteri mempunyai bentuk yang bermacam-macam. Bakteri tidak dapat dideterminasi berdasarkan morfologinya saja, karena banyak diantaranya mempunyai bentuk yang sama, tetapi secara fisiologi berbeda. Contoh beberapa bentuk morfologi koloni bakteri endofit ditampilkan pada Gambar 3



Gambar 3. Bentuk morfologi koloni bakteri endofit hasil isolasi dari akar tanaman pisang a. EPBR1 (Bulat, cembung, berlendir) b. EPM3 (Bulat, agak datar, tidak berlendir) c. EPJ1 (Tidak teratur, cembung dan berkerut, agak berlendir) d. EPBt10 (Tidak teratur, agak datar, tidak berlendir) e. EPBR4 (Tidak teratur, bentuk kancing) f. EPJ6 (Rhizoid, agak datar, tidak berlendir)

3.3. Reaksi Hipersensitif (HR)

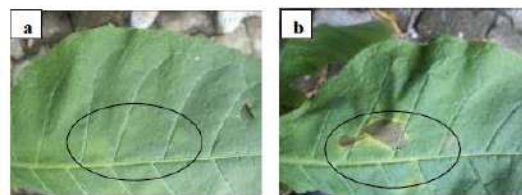
Hasil dari reaksi Hipersensitif terhadap 35 isolat bakteri endofit, diperoleh 31 isolat yang menunjukkan reaksi negatif dan 4 isolat yang menunjukkan reaksi positif. Untuk isolat yang menunjukkan reaksi negatif tidak ada gejala nekrosis pada daun tembakau yang disuntikkan, sedangkan untuk isolat yang menunjukkan reaksi positif terlihat ada gejala nekrosis pada daun tembakau yang telah diinokulasikan suspensi bakteri (Gambar 4). Isolat-isolat yang menunjukkan reaksi positif dan negatif ditampilkan pada Tabel 1

Isolat bakteri endofit yang bereaksi positif pada reaksi hipersensitif (HR) diduga patogen karena dapat mematikan sel tanaman yang ditandai dengan adanya gejala nekrotik pada bagian daun

tembakau yang telah diinokulasikan suspensi bakteri. Menurut Klement *et al* (1990), usaha untuk mengetahui keragaman sifat patogenesitas bakteri dapat diketahui dengan matinya sel pada jaringan tulang daun sekunder tembakau yang diinokulasi dengan suspensi bakteri. Isolat bakteri yang bereaksi negatif ditandai dengan klorosis pada bagian daun tembakau yang diinokulasikan suspensi bakteri, dan ada beberapa daun tembakau yang tidak mengalami perubahan. Menurut Habazar dan Rivai (2004), proses HR berlangsung selama 6 – 24 jam, tergantung pada kombinasi inang dan patogen. Bila nekrotik berkembang lebih dari 24 jam atau pada bagian yang diinfiltrasi berwarna kuning, hal ini mungkin disebabkan oleh kerdenon yang tidak spesifik akibat terjadinya autolisis dari sel bakteri yang bukan merupakan reaksi HR.

Tabel 1. Reaksi Hipersensitif Bakteri Endofit yang Diperoleh

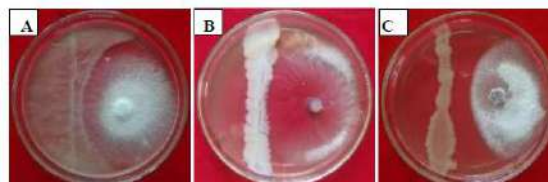
No	Isolat	Asal Isolat	Reaksi Hipersensitif
1	EPBt1	PisangBatu	-
2	EPBt2		-
3	EPBt3		-
4	EPBt4		-
5	EPBt5		+
6	EPBt6		-
7	EPBt7		-
8	EPBt8		-
9	EPBt9		-
10	EPBt10		-
11	EPM1	PisangManih	-
12	EPM2		-
13	EPM3		-
14	EPM4		+
15	EPM5		-
16	EPJ1	PisangJantan	-
17	EPJ2		+
18	EPJ3		-
19	EPJ4		-
20	EPJ5		-
21	EPJ6		-
22	EPJ7		-
23	EPJ8		-
24	EPB1	PisangBamban	+
25	EPB2		-
26	EPB3		-
27	EPB4		-
28	EPB5		-
29	EPB6		-
30	EPBR1	PisangBamban Randah	-
31	EPBR2		-
32	EPBR3		-
33	EPBR4		-
34	EPBR5		-
35	EPBR 6		-



Gambar 4. Uji Hipersensitif (HR): (a), reaksi negatif yang ditunjukkan pada daun tembakau yang disuntikkan suspensi bakteri endofit (b), reaksi positif yang ditunjukkan pada daun tembakau yang disuntikkan suspensi bakteri endofit

3.4. Uji Daya Hambat

Hasil uji daya hambat dari 31 isolat yang menunjukkan reaksi negatif pada reaksi HR, diperoleh 20 isolat yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *Foc*. Kemampuan daya hambat dari setiap isolat berbeda-beda, 1 isolat memiliki kemampuan dalam berkompetisi baik makanan maupun tempat, 19 isolat diduga memiliki kemampuan antibiosis yaitu, 9 isolat dapat menyebabkan pertumbuhan jamur disekitar bakteri menipis, dan 10 isolat lagi terdapat zona bening diantara bakteri dan jamur. Isolat yang memiliki kemampuan daya hambat yang paling tinggi yaitu isolat EPB2 66.7%, EPBR1 73.3%, EPB6 80.0% dan EPBR3 86.7% (Tabel 2). Menurut Semangun (2006), mekanisme antagonis pada mikroba dapat terjadi melalui 3 cara yaitu parasitasi secara langsung, karena adanya metabolik sekunder yang bersifat toksin dan adanya kompetisi dalam hal ruang dan kebutuhan nutrisi. Menurut Baker dan Cook (1993) kemampuan antagonis masing-masing isolat yang berbeda dipengaruhi oleh gen masing-masing mikroba. Mikroba yang mampu berkompetisi akan tumbuh dan berkembang dengan baik, seterusnya mikroba yang tidak mampu berkompetisi akan menunjukkan respon abnormal dan lama kelamaan akan mati. Selanjutnya Goto (1992) dalam Setyari (2013) mengemukakan bahwa kompetisi terhadap ruang dan nutrisi sangat mempengaruhi laju penghambatan patogen. Kompetisi ruang dan nutrisi dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba yang lain. Contoh kemampuan daya hambat beberapa isolat ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Uji daya hambat bakteri endofit terhadap *Foc* pada hari ke-7: (A). Isolat EPJ6 menunjukkan adanya zona hambat dan terjadi kompetisi. (B). Isolat EPB5 menunjukkan adanya zona hambat dan menyebabkan jamur disekitar bakteri menipis (C). Isolat EPB1 menunjukkan adanya zona hambat dan terlihat zona bening antara bakteri dan jamur.

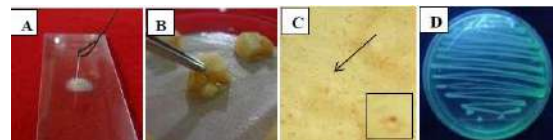
Sebagian dari 19 isolat yang diduga memiliki senyawa antimikroba menyebabkan jamur disekitar bakteri menipis karena diduga menghasilkan senyawa anti mikroba dan menyebabkan terjadinya lisis dinding sel jamur *Foc* dan sebagian isolat lagi menghasilkan zona bening diantara jamur dan bakteri endofit. Isolat-isolat bakteri tersebut diduga menghasilkan senyawa antibiotik. Menurut Habazar dan Rivai (2004) senyawa anti mikroba terdiri atas tiga tipe, yaitu antibiotik, bakteriosin dan siderofor, yang dibedakan berdasarkan sifat kimia, aktivitas anti mikroba dan cara deteksi selama kultur *in vitro* disamping itu Soesanto (2008) juga menyatakan efektivitas mikroba antagonis yang mampu menekan intensitas serangan patogen tanaman dapat disebabkan karena isolat mikroba antagonis tersebut mengandung nutrisi yang dapat menghasilkan metabolik sekunder yang bersifat antibiotik. Thomas dan Weller (1998) menambahkan bahwa antibiotik yang dihasilkan agen antagonis menyebabkan pertumbuhan patogen terhambat, yang secara *in vitro* ditandai dengan adanya zona bening kearah koloni agen antagonis. Semakin luas zona penghambatan maka semakin besar potensi dari antifungal yang dihasilkan oleh bakteri tersebut.

Menurut Baker dan Cook (1982) dalam Nurhayati (2011) menyatakan bahwa antibiotik dapat juga mengakibatkan terjadinya endolisis atau autolisis yaitu pecahnya sitoplasma suatu sel oleh enzim yang diikuti kematian yang mungkin disebabkan kekurangan hara, antibiotik ataupun kerusakan dinding sel. Dengan demikian berhasil tidaknya suatu organisme pengendali hayati sebagai agensia hayati bergantung pada kemampuan antibiotik yang dihasilkannya menekan pertumbuhan dan perkembangan patogen tanaman.

Selain itu, Agrios (1996) juga menambahkan bahwa hifa patogen mengalami lisis, hal ini disebabkan karena bakteri menghasilkan enzim kitinase yang dapat melisis dinding sel patogen, dinding sel beberapa jamur patogen dilaporkan disusun oleh senyawa kitin.

3.5. Karakteristik Fisiologi Bakteri Endofit

Hasil karakterisasi fisiologi terhadap 20 isolat yang berpotensi menghambat perkembangan jamur *Foc* yaitu, pada reaksi gram diperoleh 12 isolat gram positif dan 8 isolat gram negatif. Pada uji pektinase diperoleh 1 isolat positif menghasilkan enzim pektinase dengan ditandai adanya gejala perubahan warna serta rusaknya jaringan kentang dan 19 isolat tidak menghasilkan enzim pektinase. Pada pewarnaan spora diperoleh 6 isolat yang menghasilkan spora. Pada pengujian produksi senyawa fluorescent diperoleh 4 isolat yang diduga menghasilkan senyawa fluorescent karena mengeluarkan warna hijau kebiruan dan berpendar (Tabel 2).



Gambar 6. Karakterisasi fisiologis bakteri endofit (A). Uji gram KOH 3% isolat EPBt3 bereaksi negatif (-), (B) Uji pektinase isolat EPJ5 bereaksi positif (+), (C). Pewarnaan spora isolat EPBR2 bereaksi positif (+) (perbesaran 10x10), (D). Uji produksi senyawa fluorescent isolat EPBt7 bereaksi positif (+)

Tabel 2. Karakterisasi Fisiologi Bakteri Endofit Potensial dan Daya Hambatnya terhadap *Foc*

No	Isolat	Daya Hambat	Kompetisi	Antibiosis (zona bening)	Hifa jamur menipis	Reaksi gram	Uji Pektinase	Pewarnaan spora	Produksi senyawa fluorescent
1	EPBt 1	10.0%	-	-	+	-	-	-	+
2	EPBt 2	16.7%	-	-	+	-	-	-	+
3	EPBt 3	26.7%	-	+	-	-	-	-	-
4	EPBt 4	23.3%	-	+	-	-	-	-	+
5	EPBt 7	10.0%	-	-	+	-	-	-	+
6	EPBt 10	33.3%	-	-	+	+	-	-	-
7	EPM3	6.7%	-	+	-	+	-	+	-
8	EPM5	10.0%	-	-	+	+	-	+	-
9	EPJ1	36.7%	-	+	-	+	-	-	-
10	EPJ4	20.0%	-	+	-	+	-	+	-
11	EPJ5	16.7%	-	+	-	-	+	-	-
12	EPJ6	16.7%	+	-	-	+	-	-	-
13	EPJ8	23.3%	-	-	+	+	-	-	-
14	EPB2	66.7%	-	+	-	-	-	-	-
15	EPB4	20.0%	-	-	+	+	-	+	-
16	EPB5	16.7%	-	-	+	+	-	+	-
17	EPB6	80.0%	-	+	-	-	-	-	-
18	EPBR 1	73.3%	-	+	-	-	-	-	-
19	EPBR 2	23.3%	-	-	+	+	-	+	-
20	EPBR 3	86.7%	-	+	-	+	-	-	-

Sebanyak 12 isolat gram positif ditandai dengan tidak adanya lendir dan 8 isolat gram negatif ditandai dengan adanya lendir pada saat jarum ose diangkat. Tidak terbentuknya lendir pada bakteri gram positif karena dinding sel bakteri gram positif lebih resisten terhadap KOH sehingga dinding sel tidak pecah. Kuatnya dinding sel ini yang membuat DNA tetap berada di dalam sel. Menurut Shivas dan Beasley (2005) dalam Purwohadisantoso *et al.*, (2009), dinding sel bakteri gram negatif lebih sensitif dan tidak memiliki ketahanan terhadap penghambat basa seperti larutan KOH. Sehingga apabila sel bakteri gram negatif direaksikan dengan larutan KOH akan menyebabkan dinding sel bakteri pecah dan terjadi lisis dan DNA dibebaskan. DNA bersifat sangat kental di dalam air, maka terbentuklah benang lendir.

Pengujian pektinase terhadap isolat bakteri endofit diperoleh 1 isolat positif menghasilkan enzim pektinase dengan ditandai adanya gejala perubahan warna serta rusaknya jaringan kentang dan 19 isolat tidak menghasilkan enzim pektinase karena tidak terjadi perubahan warna dan tidak merusak jaringan kentang. Menurut Agrios (1996) hancurnya sel-sel tanaman tersebut karena bakteri mengeluarkan enzim penghancur dinding sel tanaman yang mengandung selulosa dan pektin yang dikenal dengan nama enzim selulase dan pektinase. Akibat dari serangan ini, proses translokasi air dan nutrisi menjadi terganggu, sehingga tanaman menjadi layu dan mati. Berdasarkan pernyataan diatas dapat diketahui bahwa isolat bakteri yang menunjukkan reaksi positif pada saat uji pektinase diduga patogen karena dapat menghancurkan dinding sel tanaman.

Hasil dari pewarnaan spora, diperoleh 6 isolat bakteri penghasil spora dengan bentuk sel dari bakteri tersebut adalah batang (basil). Isolat-isolat tersebut yaitu EPM3, EPM5, EPJ4, EPB4, EPB5 dan EPBR2. Hasil reaksi gram isolat-isolat bakteri tersebut adalah reaksi positif. Salah satu contoh bakteri yang membentuk spora adalah *Bacillus* sp. (Habazar dan Rivai, 2004). Menurut Backman *et al.* (1994) *Bacillus* merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang, beberapa spesies bersifat aerob obligat dan bersifat anaerobik fakultatif, dan memiliki endospora sebagai struktur bertahan saat kondisi lingkungan tidak mendukung. Beberapa kelompok bakteri ini menghasilkan metabolit sekunder yang dapat menekan pertumbuhan patogen. Sehingga bakteri ini banyak digunakan sebagai agen hayati. Baker & Cook (1993) melaporkan bahwa *Bacillus* telah banyak diaplikasikan pada benih untuk mencegah patogen tular tanah seperti *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinera*, *Phytophthora* sp. dan *Sclerotium rolfsii*.

Hasil pengujian produksi senyawa fluoresens pada media King's B, diperoleh 4 isolat yang menghasilkan pigmen-pigmen hijau kekuningan dan berpendar di bawah sinar UV. Keempat isolat

ini merupakan bakteri gram negatif. Berdasarkan pengujian ini diduga isolat ini merupakan kelompok *Pseudomonas fluorescens*. Menurut Oedjijono (1993) dalam Sigit (2001) menyatakan bahwa spesies-spesies *Pseudomonas fluorescens* ditandai oleh kemampuannya dalam mengekskresi pigmen-pigmen hijau-kuning yang larut dan fluorescens di bawah sinar UV. Pigmen-pigmen ini terutama dihasilkan dalam media yang defisien dalam besi atau media khusus (King's B). Beberapa spesies *pseudomonas fluorescens* juga menghasilkan pigmen-pigmen phenazine biru, hijau atau orange yang khas (terutama dalam media King's A). Keempat isolat ini mampu menekan pertumbuhan jamur *Foc* secara *in vitro* dan jamur tersebut tidak dapat berkembang dengan baik, hifa jamur menjadi lisis karena adanya senyawa anti mikroba yang terkandung didalam isolat bakteri tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leong (1986) dalam Yanti (2004) bahwa kemampuan *Pseudomonas* berfluoresensi dalam menginduksi ketahanan tanaman dikaitkan dengan produksi siderofor berupa pyoverdine, pyoceline dan asam salisilat sehingga menekan perkembangan patogen tanaman. Ditambahkan oleh Sulyanti (2007) bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat menekan perkembangan serangan *Foc* (layu fusarium) pada pisang Cavendish dan Barangan).

Selain itu bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi ini juga memiliki kemampuan sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini diperjelas oleh pernyataan Rahman (1997) dalam Nuraeni dan Fattah (2007), yang menyatakan bahwa *P. fluorescens* dan *P. putida* merupakan bakteri kelompok fluorescen yang berfungsi sebagai PGPR. Penggunaan kedua bakteri ini dilaporkan telah memberikan hasil positif terhadap pertumbuhan dan produksi pada tanaman pertanian. Hasil penelitian Yanti (2004) melaporkan beberapa isolat *P. berfluoresensi* mampu meningkatkan pertumbuhan bibit pisang. Soesanto (2000) juga melaporkan *Pseudomonas fluorescens* P60 mempunyai tiga mekanisme dalam mengendalikan penyakit layu Fusarium, yaitu ketahanan terimbas, antibiosis dan PGPR.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa hasil isolasi bakteri endofit pada 5 jenis akar tanaman pisang (pisang Batu, pisang Manih, pisang Jantan, pisang Baman, pisang Baman Randah) diperoleh 35 isolat bakteri endofit dengan karakter morfologi yang berbeda. Hasil uji biokontrol 35 isolat bakteri endofit diperoleh 20 isolat yang berpotensi menghambat pertumbuhan *Foc*. Dari 20 isolat yg berpotensi tersebut diperoleh 4 isolat dengan persentase daya hambat > 50% yaitu: EPB2 66.7%, EPBR1 73.3%, EPB6 80.0% dan EPBR3

86.7% dan Hasil karakterisasi fisiologis ke-20 isolat tersebut menunjukkan 12 isolat bersifat gram positif, 19 isolat bereaksi negatif pada uji pektinase, 6 isolat penghasil spora dan 4 isolat produksi senyawa Fluorescent.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, & George, N. (1996) *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Ahmad, M., Kuswinanti, T., & Amin, N. (2012). *Efektifitas dan Karakteristik Mikroba Antagonis Dari Risosfer Pertanaman Markisa (Passiflora sp.) terhadap Fusarium oxysporum secara in vitro*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Backman, P.A., Brannnen, P.M., & Mahaffe, W.F. (1994). *Plant Respon and Disease Control Following Seed Inoculation with Bacillus sp.* Di dalam: Ryder MH, Stephen PM, Bowen GD, editor. *Improving Plant Production with Rhizosphere Bacteria*. Australia: Pruc Third Int Work PGPR South Australia.
- Badan Pusat Statistik. (2013). *Survei Pertanian. Produksi Tanaman Sayuran dan Buah*. Jakarta.
- Baker K.F, & Cook R.J. (1993). *Biological Control of Plant Pathogen*. San Fransisco : W.H Freeman and Company.
- Bently, S., Pegg, K. G., Moore, N. Y., Davis, R. D. & Buddenhagen, H. (1998). *Genetic Variation among Vegetative Compatibility Groups of Fusarium oxysporum f. sp. cubense Analyzed by DNA Fingerprinting*, *Phytopathology*. Vol. 88 : 1283-1292.
<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO.1998.88.12.1283>. Diakses 21 Juli 2014.
- Habazar, T., & Rivai, F. (2004). *Dasar-dasar Bakteri Patogenik Tumbuhan*. Padang : Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Habazar, T. & Yaharwandi. (2006). *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang : Andalas University Press.
- Habazar, T., Yusniwati, Yanti, Y., & Resti, Z. (2010). *Pengembangan Teknologi Penapisan Rhizobacteria Indigenus Secara In Planta untuk Mengendalikan Bakteri Patogen Tanaman*. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi. Padang.
- Habazar, T., Resti, Z., Yanti, Y., Trisno J., & Diana, A. (2012). *Penapisan Bakteri Endofit Akar Kedelai Secara in Planta untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri*. *Phytopathology*, 8, 103-109.
- Jatnika, W., Abadi, A.L., & Aini, L.Q. (2013). *Pengaruh Aplikasi Bacillus Sp. dan Pseudomonas Sp. Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai yang Disebabkan Oleh Jamur Patogen Peronosclerospora maydis pada Tanaman Jagung*. *Jurnal HPT*, 1 (3), 2338 – 4336.
- Klement, Z, K. Rudolph & D.C. Sands. (1990). *Methods in Phytobacteriology*. Budapest : Acedemiai Kiado.
- Nasir, N. (2002). Pisang. *Potensi Permasalahan Penyakit Layu Panama dan Usaha Pengendaliannya*, disampaikan pada Penelitian Pemberdayaan Petugas Dalam Pengendalian Layu Pisang. Tanggal 23-26 April di Jakarta. BALITBU Solok. Solok.
- Nuraeni, S. & A. Fattah. (2007). Uji Efektivitas bakteri *Pseudomonas fluorescens* dan *P. putida* untuk Mengendalikan *P. solanacearum* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Murbey. *Perennial*, 3(2), 44-48.
- Nurhayati. (2011). *Penggunaan Jamur dan Bakteri Dalam Pengendalian Penyakit tanaman secara Hayati yang Ramah Lingkungan*. Prosiding Semirata. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- Purwohadisantoso, K., Zubaidah, E. & Saparianti, E. (2009). *Isolasi Bakteri Asam Laktat Dari Sayur Kubis yang Memiliki Kemampuan Penghambatan Bakteri Patogen*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10 (1), 19 – 27.
- Saryanto, N. (2006). *Eksplorasi Agen Antagonis yang Berpotensi Menekan Penyakit Layu Fusarium pada Pisang*. Skripsi, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Semangun, H. (2006). *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Sigit, T.R. (2001). *Karakteristik dan Potensi Antagonisme Pseudomonad fluorescens terhadap Bakteri Penyebab Layu (Ralstonia solanacearum) pada Pisang secara Invitro*. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Jember.
- Soesanto L. (2000). *Ecological and Biological Control of Verticillium dahliae*. Ph.D thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Soesanto, L.. (2008). *Pengantar pengendalian Hayati Penyakit tanaman*. Jakarta : PT RajaGrafindo Perkasa.
- Sulyanti, E dan Reflin. (2007). *Kemampuan Isolat-isolat Alami Pseudomodad fluorescens Sebagai Induser Ketahanan Tanaman Pisang Cavendish Terhadap Penyakit Layu Fusarium*. Seminar nasional peneliti muda BBI DIKTI. Unand padang. Sumatera Barat.
- Thomas, LS., Weller, DM. (1998). *Role of Phenazine Antibiotic from Pseudomonas fluorescens in Biocontrol of Gaeumannomyces graminis var tritici*. J Bacterio. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC211320/>
- Yanti, Y. (2004). *Efektivitas Isolat Pseudomonas Berfluoresensi Sebagai Induser Biologis Dalam Mengimunisasi Bibit Pisang Terhadap Penyakit Layu Bakteri (Ralstonia solanacearum)*. Tesis. Padang: Program Pascasarjana, Universitas Andalas.

Tingkat Ketahanan terhadap Serangan Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) dari Beberapa Varietas dan Galur Potensial Tanaman Padi

The Resistance to Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal) Attack Some Potential Lines and Varieties of Rice

Hasanuddin^{1*}, Nizamuddin¹, Sabaruddin¹, Sapdi¹

¹ Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

*Corresponding author: ccutdek@unsyiah.ac.id

Abstract

This study was aimed to know rice line or varieties that resistant to brown planthopper attack, at least this rice line or varieties can be released to use in farmers level. This study was started on Mei till November 2015. This study uses Completely Randomized Design (RCD) non factor. The treatment is 4 line and 7 rice varieties. The treatments is repeated for 3 times, that 33 unit. Observed aspects by skoring the died/broken plant, T50, and the died plant percentage. Based on the results can be conclude, the resistant rice plant attacking by WBC is introduction varieties (yinzhan 1, chaozhan, zhangzhan 1, dan miao zhan) that resistant level is almost same with resist comparison varieties (ciherang). While all of tested line (S3, S6, C3, and C4) is not resistant line to brown planthopper attack that resistant levels is almost same with compared varieties is too weak (IR26).

Keywords: introduction varieties, *Nilaparvata lugens* Stal, potential line.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan padi terus meningkat dari tahun ke tahun akibat terjadinya peningkatan konsumsi dan jumlah penduduk. Produksi padi pada tahun 2014 mencapai 70,83 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami penurunan dibandingkan tahun 2013 yaitu sebesar 1,98% atau 1,41 juta ton yang diakibatkan penurunan luas panen padi menjadi 13,79 juta ha. Oleh sebab itu diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan produktivitas padi (BPS, 2014). Salah satu permasalahan dalam peningkatan produksi padi adalah akibat penanaman varietas tahan secara terus-menerus dengan pola tanam tidak teratur, yang telah menyebabkan timbulnya populasi hama wereng batang coklat mampu mematahkan ketahanan varietas tahan atau timbulnya biotipe baru (Harahap *et al.*, 1987). Hama Wereng Batang Coklat (WBC) merupakan salah satu hama utama tanaman padi. Penerapan strategi intensifikasi selama revolusi hijau tahun 1970-an dan 1980-an telah mendorong WBC menjadi ancaman besar bagi produktivitas padi di Asia Tropis dan Pasifik Selatan (Liu *et al.*, 2010).

Di Pulau Jawa, WBC menyerang hampir semua daerah pertanaman padi dari dataran rendah hingga dataran tinggi, namun lebih banyak dijumpai di dataran rendah. Penyebarannya terpusat di beberapa daerah tertentu yang dikenal dengan sebutan “daerah endemik”. Contoh daerah endemik untuk WBC di Provinsi Jawa Barat adalah Kabupaten Indramayu, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Subang dan beberapa kabupaten lainnya (Pracaya, 1991).

Menanggapi kerusakan akibat serangan wereng pada waktu itu, International Rice Research Institute (IRRI) menghasilkan berbagai varietas yang memiliki ketahanan terhadap WBC (Brar *et al.*, 2009). Sejak tahun 1982, serangkaian varietas telah dirilis dengan resistensi yang berasal dari PTB33 (Bph3 dan gen resistensi lainnya) dan Babawee (bph4) (Khush & Virk, 2005). Sebagian besar varietas ini diperkirakan memiliki gen Bph3 untuk ketahanan terhadap strain WBC (Brar *et al.*, 2009; Jena & Kim, 2010).

Wereng batang coklat merupakan salah satu hama yang sangat penting pada tanaman padi, terutama di wilayah Asia Pasifik termasuk Indonesia yang serangannya sporadis dan sangat merusak pertanaman padi (Sogawa, 1971). Selain mematikan tanaman padi dengan menghisap cairan selnya, WBC juga diketahui merupakan vektor pembawa penyakit virus kerdil rumput dan kerdil hampa. Oleh sebab itu harus benar-benar diperhatikan penanggulangannya begitu terjadi gejala serangan WBC (Subroto *et al.*, 1992).

Hama WBC mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan dalam waktu yang cepat dan bahkan dapat menghasilkan populasi baru dalam waktu singkat (Hermawan, 2007). Dengan kemampuan yang dimiliki WBC, hingga kini tidak mudah untuk mengendalikan populasinya. Sejak tahun 1970 berbagai teknik pengendalian telah digunakan untuk menurunkan populasi WBC, salah satunya adalah penggunaan varietas tahan (Baehaki, 1987).

Penanaman padi varietas unggul tahan wereng (VUTW) merupakan salah satu upaya penanganan hama WBC yang terbukti sangat

bermanfaat. Selain karena penerapannya yang relatif mudah dan murah, juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan serta mempunyai daya adaptasi yang tinggi sehingga mampu menghasilkan produksi yang maksimum pada berbagai kondisi lingkungan. Namun demikian, VUTW dapat patah ketahanannya hanya dalam 3-4 musim karena munculnya biotipe baru WBC (Ikeda dan Vaughan, 2004). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pengujian tentang tingkat ketahanan beberapa galur potensial seperti S3, S6, C3, C4 dan varietas introduksi seperti Yinzhan 1, Chaozhan, Zhangzhan 1, Miao Zhan terhadap serangan hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2018 di Kebun percobaan dan Laboratorium Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Kegiatan tahap awal pada penelitian ini yaitu perbanyakan dan pemeliharaan wereng batang coklat di rumah kaca yang di peroleh dari (BALITPA) Sukamandi, Jawa Barat dengan menggunakan tanaman inang IR64 dan IRBB27 selama dua bulan. Masing – masing dari varietas padi yang dicobakan disemai dan pada umur 20 hari dari persemaian dipindahkan pada masing-masing pot yang sudah disediakan sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Selanjutnya 20 HST dilakukan infestasi hama wereng batang coklat ke dalam pot pengujian sebanyak 10 WBC dewasa.

Pengamatan dilakukan setelah diinfestasikan hama WBC terhadap setiap varietas tanaman padi yang telah dipersiapkan di dalam pot dan tutup kembali dengan plastik fiber yang bertujuan agar hama tidak bisa keluar dari dalam pot. Peubah yang diamati dalam penelitian meliputi:

2.1. Skoring Tanaman yang Rusak/Mati

Pengamatan terhadap kerusakan tanaman padi dilakukan sejak hari ke- 2, 6, 10, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34 dan 36 setelah diinfestasikan hama WBC. Skoring tanaman yang rusak/mati akan dihitung dengan menggunakan tabel pengamatan yang akan diberi nilai skor, terdapat 11 perlakuan (Yin Zhan 1, Chaozhan, Zhangzhan 1, Miao Zhan, S3, S6, C3, C4, Ciherang, IR64 dan IR26) yang mempunyai 3 ulangan. Setiap ulangan mempunyai 2 pot dan per pot mempunyai 2 tanaman padi, sehingga ulangannya mempunyai 4 tanaman padi yang akan di skor. Kemudian nilai skor tersebut dicari rata-ratanya.

2.2. T_{50} (%/hari)

T_{50} (Waktu yang diperlukan untuk 50% tanaman mati) diamati dengan menghitung jumlah tanaman yang mati setiap hari menggunakan rumus :

2.3. Persentase Tanaman Mati

Persentase tanaman yang mati dihitung pada hari ke-36 atau hari terakhir pengamatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Skoring Tingkat Ketahanan Tanaman Padi

Hasil pengamatan mengindikasikan bahwa pengamatan 26 hari setelah infestasi (HSI), nilai skoring tingkat ketahanan varietas introduksi masih rendah. Peningkatan nilai skoring relatif nyata setelah pengamatan 26 HSI.

Tinggi rendahnya serangan hama terhadap tanaman padi sangat berkaitan dengan pakan WBC. Hal ini sejalan dengan penelitian Zen *et al.*, (1994) bahwa tinggi rendahnya populasi WBC yang mampu mencapai dewasa erat hubungannya dengan jumlah dan mutu makanan yang diperoleh, kebutuhan hidup serangga yang terpenuhi dengan kualitas makanan yang lebih baik menyebabkan semakin sempurnanya perkembangan dan pertumbuhannya.

3.2. Persentase Tanaman Mati

Hasil pengamatan terhadap persentase tanaman mati yang diamati pada 36 HSI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase tanaman mati akibat serangan wereng batang coklat (WBC) 36 hari setelah infestasi (HSI)

Galur/varietas	Persentase tanaman mati
Yinzhan 1	8 a
Chaozhan	0 a
Zhangzhan 1	0 a
Miaozhan	0 a
S3	100 e
S6	100 e
C3	83 de
C4	42 abc
Ciherang	25 ab
IR 64	58 bcd
IR26	75 cde
BNT	38,07

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji BNT).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat serangan WBC terhadap beberapa galur atau varietas tanaman padi yang ditunjukkan oleh persentase tanaman mati, berbeda sangat nyata. Rata-rata persentase tanaman yang mati akibat serangan hama WBC pada 36 HSI dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengamatan terhadap persentase tanaman mati akibat serangan WBC pada 36 HSI menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan, bahwa nilai terendah yaitu Chaozhan, Zhangzhan 1 dan Miaoazhan dengan nilai 0, tidak berbeda nyata dengan Yinzhan 1, C4 dan Ciherang tetapi berbeda nyata dengan S3, S6, C3, IR64 dan IR26. Nilai yang terendah menunjukkan bahwa varietas tersebut memiliki tingkat ketahanan tertinggi. Sedangkan nilai tertinggi dari persentase tanaman mati ialah 100, yang memiliki tingkat ketahanan terendah di bandingkan varietas lain.

Menurut Manuwoto dan Adijuana (1991). Salah satu penyebab tahannya suatu varietas yaitu mempunyai kandungan unsur K, Ca dan Si yang lebih tinggi pada varietas IR64 dan varietas tahan lainnya yang memiliki kandungan unsur tersebut, sehingga dapat menghambat proses makan WBC dibandingkan varietas lain yang diuji.

3.3. T₅₀ (%/hari)

Hasil pengamatan rata-rata waktu yang diperlukan untuk 50% tanaman mati (T₅₀). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa 50% tanaman mati sangat berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Rata-rata waktu 50% tanaman mati akibat serangan wereng batang coklat dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil pengamatan pada tabel 2 menunjukkan bahwa nilai terendah di jumpai pada galur pengujian S6 dan C3 yang berbeda nyata dengan IR64 dan IR26 tetapi tidak berbeda nyata dengan S3.

Tabel 2. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk 50% tanaman mati.

Perlakuan	T ₅₀ (hari)
Yinzhan 1	-
Chaozhan	-
Zhangzhan 1	-
Miaoazhan	-
S3	32,94 ab
S6	32,17 a
C3	32,17 a
C4	-
Ciherang	-
IR 64	34,89 b
IR26	34,56 b
BNT	2,39

Keterangan :Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji BNT). (-) menunjukkan tidak ada kematian 50% sampai 36 hari setelah infestasi (HSI).

Cepat atau lambatnya tanaman mati ada kaitannya dengan tahan atau tidaknya galur/varietas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa Varietas dengan nilai tertinggi memiliki ketahanan yang baik. Menurut Painter (1951), bahwa varietas tahan dapat memperpanjang siklus hidup serangga, menyebabkan kematian yang tinggi, berat badan menurun, periode peletakan telur lebih pendek dan terjadinya perubahan perlakuan serangga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, tanaman padi yang tahan terhadap serangan WBC adalah varietas introduksi (Yinzhan 1, Chaozhan, Zhangzhan 1, dan Miaoazhan) yang tingkat ketahanannya hampir sama dengan varietas pembandingan tahan (Ciherang). Sedangkan semua galur pengujian (S3, S6, C3, dan C4) merupakan galur yang tidak tahan terhadap serangan WBC yang tingkat ketahanannya hampir sama dengan varietas pembandingan sangat tidak tahan (IR26).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2014). Produksi padi, jagung, dan kedelai (angka tetap 2014 dan angka ramalan I 2015). *Berita Resmi Statistik* 62 (07) : 1-5.
- Baehaki, S.E. (1987). Dinamika populasi wereng coklat, *Nilaparvata lugens* Stall. In *Wereng Coklat*. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Brar, D.S., Virk, P.S., Jena, K.K., & Khush, G.S. (2009). Breeding for Resistance to Planthoppers in Rice. *Planthoppers: New Threats to the Sustainability of Intensive Rice Production System in Asia*. Los Banos, Philippines: Internasional Rice Research Institute.
- Harahap, Z., Soewito, T., & Ida, H.S. (1987). Perbaikan ketahanan varietas padi terhadap wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stall). In *Wereng Coklat*. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.
- Hermawan, E. (2007). *Waspada Wereng Coklat Biotipe Baru*. Retrieved from <http://www.litbang.deptan.go.id/berita/one/432>.
- Ikeda, R. & Vaughan, D.A. (2004). The distribution of resistance genes to the brown planthopper in the germplasm. *Rice Genetic Newsletter*, 8, 125-127.
- Khush, G.S. & Virk, P.S. (2005). *IR Varieties and Their Impact*. Los Banos, Philippines: Internasional Rice Research Institute.
- Liu, C., Hao, F., Hu, J., Zhang, W., Wan, L., Zhu, L., Tang, H., & He, G. (2010). Revealing different systems responses to brown planthopper infestation for pest susceptible and resistant rice plants with the combined metabonomic and gene-expression analysis. *Journal of Proteome Research* 9 (12): 6774-6785.
- Manuwoto, S. & Adijuwana, H. (1991). Mekanisme & faktor kimia yang mendasari resistensi beberapa varietas padi terhadap wereng batang coklat

- Nilaparvata lugens* Stal. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 1, 5-13.
- Pracaya. (1991). *Hama & penyakit tanaman*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya.
- Sogawa, K. (1971). Feeding Behaviors of The Brown Planthopper & Varietas Resistance of Rice to This Insect. Tokyo, Japan: Ministry of Agriculture and Forestry
- Subroto, S.W.G., Wahyudin., Hendarto, T., & Sawada, H. (1992). Taksonomi & Bioekologi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) Kerja Sama Teknis Indonesia-Jepang Bidang Perlindungan Tanaman Pangan (ATA-162). Jakarta, Indonesia: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan,
- Zen., Khairul., Manti, I., Nasrun, D., & Taufik. (1994). Perkembangan populasi wereng coklat koloni Sumatera Barat pada beberapa varietas unggul padi sawah. In Risalah Seminar Balai Penelitian Tanaman Pangan, Sukarami.

B-5

Pengujian Kombinasi Berbagai Jenis Pupuk Organik yang di Dekomposisi dengan *Trichoderma viride* terhadap Masa Inkubasi Penyakit *Fusarium oxysporum*

Testing of Various Types of Organic Fertilizers Combined in Decomposition with *Trichoderma viride* on the Incubation of Disease *Fusarium oxysporum*

Siti Hardianti Wahyuni^{1,*}, Dini Puspita Yanti Nasution¹

¹Dosen Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Kampus I Tor Simarsayang Padangsidempuan 22712

*Corresponding author: sitihardianti@yahoo.com

Abstract

Testing the combination of various organic fertilizers that are decomposed with *Trichoderma viride*. This study aims to determine the combination of types of organic material that can suppress *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. cubense (Foc). This research was carried out on the grounds of the Faculty of Agriculture, Graha Nusantara University, Padangsidempuan, from February to August 2019. This study used a randomized block design consisting of 5 treatments and 4 replications. This treatment consisted of a combination of various organic materials decomposed by *T. viride* for 14 days as follows: (a) Chicken manure and straw decomposed by *T. viride*, (b) Cow dung and straw are decomposed by *T. viride*, (c) Chicken manure and cow dung are decomposed by *T. viride*, (d) Cow dung, chicken manure and straw are decomposed by *T. viride*, (e) Control. The results showed that the addition of *Trichoderma viride* decomposer and combination of organic material could slow the incubation period.

Keywords: combinations, decomposition, organic fertilizers, trichoderma viride

1. PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) adalah tanaman yang banyak dibudidayakan masyarakat. Pisang merupakan sumber karbohidrat dan protein yang bermanfaat bagi tubuh (Soesanto dan Rahayuniati, 2009). Hal ini ditunjukkan pada tahun 2014, volume ekspor pisang mencapai angka 5,177 juta ton dan setelah itu mengalami penurunan sampai 0,14 juta ton pada tahun 2015 (BPS, 2016).

Layu *Fusarium* merupakan penyakit pada tanaman pisang yang disebabkan oleh cendawan patogen yaitu *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. cubense. (E. F. Smith) (Foc) (Agrios, 2005). Layu *Fusarium* adalah salah satu penyakit utama pisang yang menghancurkan pertanian pisang bukan hanya di Indonesia, tetapi juga di beberapa negara penghasil pisang dunia. Oleh karena itu berdasarkan permasalahan di atas, aplikasi jamur *Trichoderma spp.* dalam skala yang lebih luas diperlukan perbanyakannya secara massal dengan menggunakan bahan organik, seperti pupuk kandang yang merupakan pengendalian yang ramah lingkungan untuk mewujudkan pertanian yang berkelanjutan.

Upaya pengendalian *Foc* pada saat ini mulai diarahkan pada upaya pengendalian non kimiawi, salah satu upaya pengendalian *Foc* dapat dilakukan dengan manipulasi kondisi biologi tanah, atau komposisi mikroba tanah yang meliputi cendawan, bakteri, fitonematoda, non phytophag nematode, gulma, dan lain sebagainya (Saylendra, 2007).

Salah satu alternatif pengendalian yang prospektif untuk dikembangkan adalah

pengendalian hayati menggunakan jamur antagonis *Trichoderma spp.* Beberapa keuntungan *Trichoderma spp.* sebagai agens pengendalian hayati yaitu kosmopolit, mudah dibiakkan dan tumbuh cepat pada berbagai substrat organik (Nurbailis dan Martinius, 2011).

Cendawan *Trichoderma sp.* merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. Cendawan *Trichoderma sp* merupakan salah satu jenis cendawan yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis cendawan yang dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati pengendali patogen tanah. Cendawan ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian Sopialena (2015) diketahui bahwa pengaruh aplikasi *Trichoderma sp* terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat mampu menekan serangan jamur sampai 24.50% pada 7 hari sebelum tanam, dan tanaman tidak segera mati dan tanaman mampu memproduksi. Mekanisme antagonis yang dilakukan *Trichoderma spp.* dalam menghambat pertumbuhan patogen antara lain kompetisi, parasitisme, antibiosis, dan lisis (Purwantisari dan Hastuti, 2009).

Keberhasilan *Trichoderma spp.* untuk pengendalian patogen tular tanah telah banyak dilaporkan. Aplikasi *T. virens* yang dikombinasikan dengan fungisida metalaktil sebagai perlakuan benih pada kapas efektif menekan penyakit pada bibit yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* dan

Pythium ultimum di lapangan. Beberapa strain *T.harzianum* mampu manekan serangan penyakit rebah kecambah 30-50% pada tanaman buncis yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* (Nurbailis dan Martinius, 2011).

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan. Penelitian ini mulai dari bulan Februari sampai bulan Agustus 2019.

2.1. Isolasi *Trichoderma viride*

T. viride diisolasi dari rizosfer tanaman kedelai. Sampel dibuat serial dilusi hingga 10⁻⁶. Suspensi diambil 0,1 ml diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang mengandung Streptomycin 50 mg/l dan ditumbuhkan pada suhu 27 °C selama 48 jam. Biakan dimurnikan dengan metode monospora modifikasi dari metode Yuliarni *et al.* (2010). Konidia jamur disuspensikan dengan akuades pada *object glass* dengan cara *distreak*. Biakan ditumbuhkan di media PDA pada suhu 27 °C selama 10–18 jam. Konidia yang berkecambah dipindah pada media PDA baru. Identifikasi jamur murni dalam media, menggunakan qpcirian karakter morfologi *T. viride* dengan kunci identifikasi Barnett & Hunter (1998) dan dibandingkan dengan karakter isolat *T. viride* koleksi laboratorium yang sudah diidentifikasi sebelumnya sebagai acuan (referensi). Semua isolat yang diidentifikasi dan isolat acuan, diisolasi pada waktu yang sama.

2.2. Perbanyak inokulum *Fusarium oxysporum f.sp cubense* (Foc)

Isolat *Foc* yang disimpan pada tanah steril diremajakan kembali dalam cawan Petri yang berisi medium PDA. Tanah diambil menggunakan spatula dan diletakkan pada cawan Petri yang berisi medium PDA dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan jamur yang tumbuh dipotong dengan *cork borer* diameter 0,7 cm dan dimasukkan ke cawan Petri yang berisi medium PDA baru dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan murni *Foc* yang berumur 3 hari dipotong menggunakan *cork borer* diameter 7 mm dan dimasukkan kedalam masing-masing beras yang telah dimasak setengah matang, lalu ditimbang sebanyak 100 g dan diinkubasi pada suhu ruang selama 14 hari (Maimunah, 1999).

2.3. Persiapan Bahan Organik

Bahan organik yang saya gunakan adalah kotoran ayam, kotoran sapi, jerami. Masing-masing bahan organik diambil sebanyak 2 kg dan ditempatkan di ruangan yang terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung.

2.4. Pembuatan Kompos (Dekomposisi *T.viride* dengan Kotoran Ayam dan Sapi)

Kotoran ayam, kotoran sapi dan jerami ditimbang masing masing sebanyak 2 kg kemudian dicampur dengan starter *T. viride*, dedak dan tanah hitam yang masing-masingnya sebanyak 10% dari bahan organik, dimasukkan kedalam baki lalu ditutup dan diinkubasi sesuai perlakuan.

2.5. Sterilisasi Tanah dan Aplikasi Bahan Organik yang telah didekomposisi oleh *Trichoderma viride*

Tanah yang digunakan berasal dari kebun percobaan Fakultas Pertanian. Tanah disterilkan menggunakan uap panas selama satu setengah jam pada suhu 150 °C. Setelah dingin dimasukkan ke dalam masing-masing *polybag* sebanyak 5 kg. Bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride* diintroduksi sebanyak 25 g / *polybag* dan diinkubasi satu minggu.

2.6. Penanaman Bibit Pisang

Bibit pisang yang digunakan adalah bibit kultur jaringan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok yang sudah diaklimatisasi selama 60 hari. Bibit pisang kemudian di tempatkan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian selama 1 minggu sebelum diberi perlakuan dan bibit ditanam 1 minggu setelah introduksi bahan organik.

2.7. Inokulasi *Fusarium oxysporum f.sp cubense* (Foc)

Bibit pisang diinokulasi dengan *Foc* pada umur 14 hari setelah bibit ditanam. *Foc* dalam medium beras diinokulasi dengan cara membuat lubang disekitar pangkal batang dengan kedalaman 5 cm dan biakan *Foc* dimasukkan ke dalam lubang sebanyak 10 g/bibit, kemudian ditimbun dengan tanah (Maimunah, 1999).

2.8. Parameter Penelitian

2.8.1. Masa Inkubasi (Hari)

Masa inkubasi diamati setiap hari setelah inokulasi *Foc*. Gejala pertama ditandai dengan menguningnya daun yang dimulai dari bagian pinggir daun. Pengamatan di mulai pada hari ketiga setelah inokulasi *Foc*, sampai tanaman berumur dua bulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam masa inkubasi *Foc* pada bibit pisang yang diperlakukan dengan kombinasi

bahan organik yang didekomposisi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Masa inkubasi *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* pada bibit pisang dengan kombinasi bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride*.

Perlakuan	Masa inkubasi (hari)	
Kontrol	4.75	e
AJ	37.25	b
SJ	27.00	c
AS	13.00	d
SAJ	49.00	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata antar perlakuan pada taraf 5% menurut uji Duncan. AJ: Kotoran ayam dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*. SJ: Kotoran sapi dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*. AS: Kotoran ayam dan kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride*. SAJ: Kotoran sapi, kotoran ayam dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*

Perlakuan Kontrol (Hanya diberikan *T. viride*) berbeda nyata dengan semua perlakuan (AJ, SJ, AS dan SAJ). Semua perlakuan jerami yang didekomposisi oleh *T. viride* dapat memperpanjang masa inkubasi Foc (Tabel 1). Masa inkubasi Foc yang paling lama yaitu pada bibit pisang yang diberi kombinasi bahan organik dengan perlakuan kotoran sapi, kotoran ayam dan jerami yang didekomposisi oleh *T. viride* (49 hari). Masa inkubasi Foc pada bibit pisang yang paling cepat yaitu pada kontrol 3,93 hari dan diikuti oleh dengan perlakuan kotoran ayam dan sapi yang didekomposisi oleh *T. viride* (13 hari).

Perlakuan SAJ dapat memperpanjang masa inkubasi Foc, hal ini kemungkinan disebabkan percepatan pertumbuhan pada perlakuan SAJ yang menghasilkan propagul lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lain sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan infeksi *F. oxysporum* dan *T. viride* juga dapat menghasilkan enzim selulase dan kitinase seperti selulosa yang terdapat pada dinding sel *F. oxysporum* sehingga mengalami lisis dan mati. Menurut Ambar (2003) menyatakan bahwa gejala serangan *F. oxysporum* akan terlihat pada hari ke-7 sampai hari ke-14 setelah tanam, karena pada fase ini bibit dalam keadaan lemah dan rentan terhadap serangan pathogen.

Kemampuan bahan organik untuk memperlambat masa inkubasi Foc karena pemberian bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan juga meningkatkan kesehatan akar tanaman sehingga menjadikan tanaman lebih tahan terhadap penyakit (Manici et al., 2005). Penambahan bahan organik dengan kadar N yang tinggi berpotensi untuk menekan serangan patogen tular tanah dengan cara melepaskan hasil dekomposisi (allelochemical) (Bailey dan Lazarovits, 2003).

Kemampuan bahan organik yang didekomposisi oleh *T. viride* dalam memperlambat masa inkubasi Foc pada bibit pisang diduga karena *T. viride* selain dapat mempercepat proses dekomposisi juga menghasilkan enzim selulase yang dapat menguraikan senyawa selulosa dan juga bersifat sebagai antagonis terhadap Foc. *Trichoderma* sebagai agens antagonis memiliki mekanisme antagonisme yakni mikoparasit (Lopez-Mondejar et al., 2011), kompetisi ruang dan nutrisi, antibiosis, metabolit sekunder (Verma et al., 2007) dan menghasilkan enzim selulase (pendegradasi selulosa) (Wen et al., 2005). Soesanto et al., (2008) juga melaporkan bahwa masa inkubasi jamur patogen *F. oxysporum* f.sp *gladioli* yang diperlakukan dengan *T. harzianum* dan *Gliocladium* sp. lebih lama bila dibandingkan dengan kontrol. Firdaus (2005) melaporkan bahwa di daerah rizosfer tanaman pisang mekanisme pengendalian patogen oleh *Trichoderma* spp. yang memperlambat penetrasi patogen ke dalam inang dan pada akhirnya dapat menekan serangan penyakit.

Menurut Gustia (2006) menyatakan bahwa *T. viride* dapat berkembang dengan cepat pada daerah perakaran, disamping itu *T. viride* merupakan jamur yang dapat menyerang jamur lain. Dengan demikian keberadaan jamur ini berperan sebagai biokontrol terhadap serangan patogen yang dinding selnya mengandung kitin, glukukan dan protein (Gholib dan Kusumaningtyas, 2006).

Cendawan mengadakan infeksi melalui akar. Menurut Hwang (1980) cendawan tidak dapat menginfeksi batang atau akar-rimpang meskipun bagian ini dilukai. Nematoda (*Radopholus similis*) membantu dalam infeksi *Fusarium*. Gejala layu *Fusarium* yaitu pada daun-daun bagian bawah berwarna kuning orange lalu menjadi cokelat dan mengering, tangkai daun patah di sekeliling batang palsu. Gejala lain pada organ daun yaitu perubahan bentuk dan ukuran ruas daun yang baru muncul lebih pendek. Kadang-kadang lapisan luar batang terbelah dari permukaan tanah. Gejala yang paling khas adalah gejala pada bagian dalam. Jika pengkal batang dibelah membujur, terlihat garis-garis cokelat kehitaman menuju ke semua arah, dari batang (bonggol) ke atas melalui jaringan pembuluh ke pangkal daun dan tangkai. Berkas pembuluh akar biasanya tidak berubah warnanya, namun seringkali akar tanaman sakit berwarna hitam dan membusuk. Tergantung dari keadaan tanaman dan lingkungannya. Gejala penyakit layu *Fusarium* dapat sangat bervariasi dan dapat mulai tampak pada tanaman pisang yang berumur 5-10 bulan (Semangun, 2007). Pada bibit tanaman pisang dalam invitro, gejala layu *Fusarium* dapat menyebabkan tunas mati yang pada awalnya menunjukkan gejala busuk pada pangkal batang kemudian menjalar ke bagian atas dan berwarna coklat kehitaman (Sukmadjaja et al. 2002).



Gambar 1. Gejala Serangan *Foc*

4. SIMPULAN

Hasil penelitian berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui bahwa dengan penambahan dekomposer *Trichoderma viride* dan kombinasi bahan organik dapat memperlambat masa inkubasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRPM Ditjen Penguatan Risbang yang telah membiayai riset penulis melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula dari dengan kontak Phone & Fax: 021-310 2368 Email: djrisbang.ristek dikti@gmail.com tanggal 15 Agustus 2019.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. (2005). *Plant pathology*. New York, USA: Academic Press.
- Ambar, A.A. (2003). Efektivitas waktu inokulasi *Trichoderma viride* dalam mencegah penyakit layu *Fusarium* tomat (*Lycopersicon esculentum*) di rumah kaca. *J. Fitopat. Ind.* 7 (1): 7-11.
- BPS. (2016). *Production of fruits in Indonesia*. Retrieved from <http://www.bps.go.id/sector/agri/horti/table8.html>.
- Gholib, D. & Kusumaningtyas, E. (2006). *Penghambatan pertumbuhan Fusarium moniliforme oleh Trichoderma viride*. Retrieved from <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>.
- Gustia, H. (2006). *Eksplorasi jamur rizosfer tanaman cabai dan potensi antagonismenya terhadap Fusarium oxysporum di persemaian cabai*. Unpublished Master thesis, Universitas Bengkulu.
- Hwang, S.C. (1980, October). Incidence, spread, and control of fusarium wilt of banana in Taiwan. In *Plant Disease Tropics II*. SEA Symposium, Bangkok, Thailand.
- Nurbailis. & Martinius. (2011). Pengaruh kolonisasi trichoderma spp. pada akar bibit pisang terhadap perkembangan penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*). *Jurnal Nature Indonesia*, 13 (3): 220-225.

- Purwantisari, S. & Hastuti, R.B. (2009). Uji Antagonis jamur patogen *Phytophthora infestans* penyebab penyakit busuk daun dan umbi tanaman kentang dengan menggunakan *Trichoderma* spp. isolat lokal. *BIOMA*, 11 (1): 24-32.
- Saylendra, A., (2007). *Pengendalian penyakit layu pada pisang (Fusarium oxysporum f. sp. cubense) dengan solarisasi tanah dan bakteri antagonis*, Unpublished Master thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Semangun H. (2007). *Penyakit-penyakit tanaman hortikultura* Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.
- Soesanto, L. & Rahayuniati, F.R. (2009). Pengimbasan ketahanan bibit pisang ambon kuning terhadap penyakit layu fusarium dengan beberapa jamur antagonis. *J. HPT Tropika*. 9 (2) : 130-140.

MAKALAH BIDANG PEMULIAAN TANAMAN

Prospek dan Persebaran Tanaman Kecondang (*Tacca leontopetaloides* Kunzth) Di Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat

Prospect and Distribution of Kecondang (*Tacca leontopetaloides* Kunzth) in Garut Regency Province of West Java

Wayan Rawiniwati^{1,*}, Asmah Yani¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Nasional, Jalan Sawo Manila No 61, Pejaten Pasar Minggu Jakarta Selatan

*Corresponding author: awinrawini@gmail.com

Abstrak

Kecondang (*Tacca leontopetaloides* Kunzth) is a potential functional food that contains iron (Fe) 11.9 mg/100 g and Vitamin C 3.28 mg/100 g. Both nutrients are not found in wheat flour, rice flour, and corn flour. The carbohydrate content of 38.16 g/100 g but in the flour form amount 83.07 g/100 g is higher than corn, rice or flour. The tubers are very potential as an alternative food source, tuber flour can be used for a variety of cakes. In addition as a food the tubers of kecondang is also used as traditional medicinal ingredients. The availability of tuber flour is still limited because it has not been cultivated as cassava or sweet potato. For food diversification program, kecondang tubers are very potential as an alternative food source. Research objectives: Conserving kecondang plants as a source of germplasm; Analyzing the prospects and distribution in Garut Regency. The research method is survey, location determination by purposive sampling. Determination of location coordinates using GPS, data on growth and production of kecondang were obtained through a direct interview approach with the community, agricultural extension workers and through focus group discussion (FGD) activities. Secondary data utilizes relevant sources from the Garut Regency Agriculture Office and related literature. The distribution of Kecondang plants was analyzed with Chi Square Pearson test. The results showed that the kecondang plants were mostly found in Cigadog Village and Cijambe Village that grow wildly in the coastal areas and the plant was found growth collectively. The other location that the Ketondang cultivation was found in intercropping system with other crop like nuts. Kecondang as a food alternative plants have good prospects seen from the high demand for flour during certain day such as eid mubarak. Improvement of cultivation technology with the right input and extensification pattern is expected to expand and increase the production of kecondang plants.

Keywords: functional food, distribution, prospect

1. PENDAHULUAN

Umbi kecondang memiliki kandungan gizi yang memadai (mineral, protein, lipid, vitamin) sehingga potensial sebagai sumber pangan alternatif untuk perbaikan gizi buruk (Ujowundu *et al*, 2008). Kandungan saponin pada kulit tanaman jika bereaksi dengan kolesterol pada membran sel kanker akan mampu menurunkan pertumbuhan sel kanker. Antioksidan yang dihasilkan Kecondang bermanfaat menangkal radikal bebas sehingga dapat menurunkan resiko kanker (Ubwa *et al.*, 2011). Tepung umbi juga bermanfaat sebagai obat tradisional dapat menghentikan penyakit desentri, diare dan busung lapar. Daun Kecondang dapat digunakan sebagai sayuran, tangkai daun dan tangkai bunganya merupakan sumber serat untuk pembuatan topi dan senar pancing.

Tepung kecondang sudah dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk untuk membuat berbagai macam kue basah maupun kue kering. Pengolahan umbi kecondang sebagai bahan baku pembuatan kue masih terbatas untuk kebutuhan keluarga terutama pada saat menjelang hari raya dan perayaan hajatan. Oleh karena itu pengembangan dan pembinaan budidaya kecondang sebagai pangan alternatif secara Nasional harus terus dipromosikan atau digalakkan. Ditengah kebutuhan bahan pangan terutama beras

yang selalu meningkat, dan perkembangan jumlah penduduk maka strategi pengelolaan pangan dapat dilakukan dengan pola diversifikasi pangan. Perlu dicari sumber-sumber pangan alternatif sebagai bahan komplemen beras. Umbi kecondang sangat potensial sebagai pangan alternatif.

Penyebaran tanaman kecondang berada di beberapa wilayah Jawa Barat, Jawa Timur dan Jawa Tengah dan untuk Jawa Barat terdapat di Kabupaten Garut. Menurut Muharam (2011), Kabupaten Garut kedepannya diharapkan menjadi sentra produksi pangan dari kecondang serta menjadi salah satu unggulan dan kebanggaan masyarakat kabupaten Garut, selain dodol garut, jeruk garut dan jaket kulit Garut. Program pengembangan dan pembinaan pangan kecondang terarah dan berkelanjutan meliputi perlindungan sumber bibit (plasma nutfah), pengembangan budidaya, pembinaan teknik pengolahan tepung dan pembuatan kue, pembinaan kemasan dan pemasaran serta pembinaan manajerial usaha. Upaya domestikasi tanaman kecondang yang banyak tumbuh secara liar adalah upaya untuk penyelamatan sumberdaya tanaman yang sangat potensial dan upaya tersebut harus diikuti dengan pengembangan pemanfaatan umbi sebagai pangan alternatif.

Sebagian kecil masyarakat di Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut telah mengenal dan

memanfaatkan tanaman tersebut sebagai pangan selingan. Tepung umbinya memiliki cita rasa yang khas, dapat diolah menjadi aneka kue. Permintaan tepung Kecondang meningkat terutama pada menjelang hari raya. Keterbatasan produksi karena belum banyak dibudidayakan maka sumber bahan baku menjadi faktor kendala. Melihat potensi umbi Kecondang dalam perspektif potensi gizi dan sumber obat tradisional maka sumber keragaman genetik yang tersedia di alam perlu digali lebih jauh untuk dapat dimanfaatkan seluas-luasnya dalam tahapan domestikasi selanjutnya budidaya untuk meningkatkan pemanfaatannya baik sebagai sumber pangan maupun sebagai bahan obat tradisional.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu melestarikan tanaman kecondang, sebagai sumber plasma nutfah, mengetahui karakter morfologi tanaman kecondang, menganalisis distribusi dan persebaran tanaman kecondang di kabupaten Garut.

2. METODE

Penentuan lokasi penelitian ditetapkan secara *Purposive Sampling*. Pada wilayah tersebut merupakan tempat tumbuhnya tanaman Kecondang yang tumbuh secara liar. Pada beberapa lokasi terdapat sebagian kecil tanaman Kecondang yang dibudidayakan masyarakat. Umumnya ditanam secara tumpang sari dengan tanaman pokok lainnya. Penetapan plot sampling dilakukan dengan Metode kuadrat. Luas kuadrat adalah $1 \times 1 \text{ m}^2$ (Barbour, 1987), hal ini disesuaikan dengan stadium tumbuh tanaman yaitu fase semai, hingga anakan yang memiliki tinggi baru mencapai 1 meter. Jumlah petak contoh adalah 100 kuadrat (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974 : Barbour *et al*, 1987). Teknik peletakan petak contoh dilakukan dengan metode *random sampling* yaitu penempatan plot atau petak cuplikan dilakukan secara random dengan cara membuat garis koordinat untuk peletakan setiap kuadratnya. Pengamatan karakter morfologi dilakukan dengan cara mengambil contoh tanaman (umbi, batang, daun, bunga dan anakan) untuk pembuatan herbarium. Tahap selanjutnya dilakukan pengamatan dan dicatat karakter morfologinya.

Untuk mengetahui persebaran tanaman Kecondang di Kabupaten Garut, analisis menggunakan instrumen Poisson: Dicatat pada tiap plot jumlah individu kemudian diringkaskan dalam sebuah Tabel (data teramati), selanjutnya dengan rumus yang ada dihitung data yang diharapkan (*expected*). Perbedaan data *observed* dengan *expected* dievaluasi dengan perhitungan chi-square.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Umum

Kabupaten Garut merupakan daerah dengan iklim tropis basah (*humid tropical climate*), memiliki suhu rata-rata harian 24°C . Kabupaten Garut terdiri atas 42 Kecamatan dan salah satu kecamatan yang

banyak terdapat tanaman Kecondang adalah Kecamatan Cikelet. Tepatnya di Desa Cijambe dan Desa Cigadog. Habitus tumbuh pada ketinggian antara 5-15 meter di atas permukaan laut. Suhu rata-rata dan kelembaban pada wilayah tersebut yaitu berkisar 28°C dan kelembaban 88-90%. Sesuai pernyataan Setyowati (2012) bahwa lokasi pantai disinyalir sebagai habitus tanaman Kecondang.

3.2. Morfologi Tanaman Kecondang

3.2.1. Akar dan Umbi

Tanaman Kecondang memiliki akar serabut, akar kecondang berwarna putih kekuningan. Akar-akar banyak tumbuh pada bagian atas umbi. Umbi Kecondang yang ditemukan di Garut memiliki bobot antara 200–700 gram, namun ada yang mencapai berat lebih dari 1 kg. Diameter umbi antara 7-15 cm dengan panjang umbi 17-20 cm. Warna kulit umbi putih kekuningan dan daging umbi putih. Tinggi tanaman pada fase semai rata-rata sekitar 15-20 cm dengan jumlah daun 2 hingga tiga helai. Berikut adalah Gambar akar dan umbi Kecondang.



Gambar 1. Akar dan Umbi Kecondang

3.2.2. Daun

Daun tanaman Kecondang yang dewasa berwarna hijau dan daun muda warnanya hijau kekuningan atau kecoklatan. Pada permukaan daun terdapat bulu-bulu sehingga tampak permukaan daun kasar. Warna lapisan atas daun lebih hijau dari lapisan bagian bawah daun. Permukaan daun bergelombang. Berikut adalah Gambar bentuk daun tanaman Kecondang.



Gambar 2. Daun Tanaman Kecondang

3.2.3. Bunga

Bunga Kecondang berwarna hijau ketika masih muda dan hijau keunguan setelah dewasa.



Gambar 3. Bunga Tanaman Kecondang

3.2.4. Batang

Batang tanaman Kecondang berbentuk bulat dengan permukaan bersalur-salur. Warna batang hijau muda dan terdapat bintik-bintik berwarna putih. Diameter batang antara 2-4 cm, dengan Panjang batang 80-120 cm. Pada batang mengandung kadar air yang cukup banyak. Bentuk permukaan batang dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 4. Batang Kecondang

3.3. Pertumbuhan dan Budidaya Kecondang

Tanaman Kecondang ditemukan tumbuh secara liar di wilayah pesisir pantai di Desa Cijambe dan Desa Cigadog Kecamatan Cikelet Kabupaten Garut. Kebanyakan tumbuh di bawah naungan tanaman pandan, tanaman kelapa atau tanaman gamal. Namun demikian ditemukan juga tanaman kecondang yang dibudidayakan oleh sebagian kecil masyarakat. Tanaman tersebut terlihat ditumbuhkan pada bagian pematang lahan atau juga ditanam dengan pola tumpangsari bersama kacang-kacangan. Penggunaan umbi kecondang oleh sebagian masyarakat yaitu untuk bahan makanan selingan, tepungnya diolah menjadi aneka kue tradisional.

Berdasarkan penelusuran pada Instansi pemerintah (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Garut), tanaman kecondang belum termasuk sebagai tanaman sumber karbohidrat yang sejajar dengan kelompok umbi-umbian lainnya (ubi jalar, ubi kayu, talas). Hal ini diduga terdapat beberapa kendala dalam budidayanya maupun proses pasca panen menjadi tepung. Terkait umur panen tanaman kecondang cukup panjang (umur

panen 12 bulan) dan diantara waktu tersebut ada fase-fase dormansi. Umbi-umbi yang berada di dalam tanah akan tumbuh kembali pada awal-awal musim penghujan. Faktor kedua adalah proses pengolahan umbi menjadi tepung membutuhkan tahapan dan waktu yang cukup lama karena dilakukan secara tradisional. Jika tidak ada masukan teknologi yang tepat maka efisiensi dalam pasca panen rendah karena rendemen tepung yang dihasilkan rendah. Solusinya adalah penerapan teknologi tepat guna untuk meningkatkan rendemen tepung yang dihasilkan.

Radiasi matahari dan faktor fisik tanah merupakan faktor-faktor yang menentukan pertumbuhan dan hasil umbi kecondang. Tanaman kecondang tidak tahan terhadap penyinaran yang terik karena daunnya akan mudah terbakar dan mengering jika terkena sinar langsung. Media yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan umbi adalah tanah yang berpasir. Pada kondisi demikian memiliki porositas baik untuk perkembangan umbi.

3.4. Persebaran Tanaman Kecondang

Hasil pengamatan terhadap habitat tanaman Kecondang, yaitu banyak ditemukan tumbuh di pesisir pantai pada kedua Desa (Cijambe dan Cigadog). Areal tumbuhnya kebanyakan di bawah naungan tanaman pandan, kelapa, dan tanaman gamal. Berikut peta Kecamatan Cikelet areal persebaran tanaman Kecondang.



Gambar 5. Peta Letak Kecamatan Cikelet

Hasil analisis terhadap pola persebaran tanaman Kecondang di Kabupaten Garut, disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Densitas Sebaran Spesies Tanaman Kecondang (*Tacca leontopetaloides*)

Jumlah individu	0	1	2	3	4	5	Total
Jumlah Plot	5	7	14	17	23	34	100

Analisis harapan jumlah kuadrat dengan X tumbuhan dengan rumus :

$$= (e - m)(m/x!)(100)$$

Hasil analisis terhadap penyebaran tanaman Kecondang di Kabupaten Garut diperoleh nilai X^2 hitung sebesar 39,94. Nilai X hitung lebih besar dari X Tabel yaitu sebesar 11,07, artinya

penyebaran tanaman dengan pola berkelompok. Ditemukan kebanyakan tanaman tumbuh secara liar. Meskipun terdapat beberapa masyarakat yang menyisipkan Kecondang diantara tanaman kacang-kacangan sebagai tanaman pokok. Penanamannya dilakukan pada bagian pematang lahan. Menurut petani daya adaptasi dan pertumbuhannya lebih baik jika ditanam pada bagian pematang. Hal ini diduga karena bagian pematang umumnya kandungan bahan organiknya tinggi sehingga struktur tanah menjadi lebih remah dan ini akan memudahkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Pendapat ini didukung oleh Wijaya (1996) dan Mansur *et al.* (2015), yang mengatakan bahwa penggunaan bahan organik memperbaiki struktur tanah sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara dan memperbaiki pertumbuhan tanaman. Beberapa tanaman yang ditanam dengan pola tumpang sari disajikan pada Gambar 6.

Tabel 2. Analisis Poisson Hasil Pengamatan Spesies *Tacca leontopetaloides*

Jumlah Tumbuhan per kuadrat	Pengamatan jumlah kuadrat dengan x tumbuhan	Harapan jumlah kuadrat dengan x tumbuhan	$X^2 = \frac{(\text{pengamatan} - \text{harapan})^2}{\text{harapan}}$
0	5	0	3.078
1	7	7	10.7128
2	14	28	18.6403
3	17	51	21.6228
4	23	92	18.8118
5	34	170	13.0931
	100	348	$\Sigma X^2 = 38.94$



Gambar 6. Pola Penanaman Tanaman Kecondang

Tanaman Kecondang belum sepopuler seperti tanaman umbi-umbian yang lain. Menurut informasi dari masyarakat tepung Kecondang memiliki cita rasa yang enak. Permintaan terhadap tepung Kecondang meningkat pada menjelang hari raya, namun persediaan masih terbatas. Oleh karena itu upaya domestikasi tanaman yang kebanyakan tumbuh secara liar di alam dapat terus diupayakan. Perbaikan teknologi budidaya diharapkan dapat meningkatkan hasil tanaman.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tanaman Kecondang/Tacca banyak ditemukan di Desa Cigadog dan Desa Cijambe, habitusnya pada pesisir pantai. Kebanyakan tumbuh dibawah naungan tanaman pandan, gamal, pisang atau kelapa, memiliki pola persebaran mengelompok. Budidayanya hanya dilakukan dalam pola tumpangsari dengan kacang-kacangan. Prospeknya sangat baik sebagai pangan alternatif karena memiliki kandungan gizi yang memadai.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Nasional yang telah mendukung dalam hal pendanaan, Ibu Ella selaku penyuluh pertanian Lapangan (PPL) kecamatan Cikelet yang membantu selama kegiatan di lapangan untuk koleksi tanaman Kecondang sehingga penelitian dapat berjalan lancar dan dapat diselesaikan sesuai rencana yang telah disusun.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Barbour, G.M., Burk, H.J. dan Pitt, W. D. (1987). *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin Publishing Company, London.
- Mansur S., Henry N.Barus., Ichwan M., (2015). Respon Pertumbuhan dan Hasil Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Jenis "Baku Pusu" Terhadap Pemberian Pupuk Anorganik, Organik dengan Mulsa Jerami Padi. *Jurnal Agroland*, 22(2): 131-137. ISSN: 0854-641X.
- Mueller-Dombois, D. dan H. Ellenberg. (1974). *Aims And Methods Of Vegetation Ecology*. New York.
- Muharam, (2011). *Jalawure (Tacca leontopetaloides) Tumbuhan liar sumber pangan alternatif prospektif Nasional Dari Kabupaten Garut*.
- Setyowati N, Siti Susiarti, dan Rugayah, (2012). Tacca leontopetaloides: Persebaran dan Potensinya sebagai sumber Pangan Lokal di Jawa Timur. *Jurnal. Teknologi Lingkungan*. Ed. Khusus Hari Bumi, ISSN 1441-318X:p 31-40.
- Ubwa., S.T., B.A., Anhwange and J.T. Chia. (2011) Chemical Analysis of Tacca leontopetaloides Peels. *American Journal of Food Techonolgy* 6(10): 932-938. ISSN 1557-4571.
- Ujowundu, C.O.,C.U, Igwe, V.H.A.Enemor, L.A.Nwaogu & O. E. Okafor. (2008). Nutritive and antinutritive properties of Boerhavia diffusa and Commelina nudiflora leaves. *Park. Jurnal Nutr.*, 7:90-92.
- Ukpabi, U.J., Ukenye, E., & Olojede, A.O. (2009). Raw Material Potentials of Nigerian Wild Polynesian Arrowroot (Tacca leontopetaloides) Tubers and Starch. *Journal of Food Technology*. 7 (4): 135-138.

- Ukpabi, UJ., E. Ukenye and A.O. Olojede. (2009). Raw-Material Potentials of Nigerian Wild Polynesian Arrowroot (*Tacca leontopetaloides*) Tubers and Starch. *Journal of Food Technology*, 7: 135-138.
- Wijaya. (1996). Penemu Effectivitas Mikroorganisme (EM-4). *Trubus*. 309:231.

Keanekaragaman Genetik dan Identifikasi Padi Gogo Kultivar Lokal Kabupaten OKU Berdasarkan Karakteristik Morfologi dan Molecular Markers

Genetic Diversity and Identification of Local Upland Rice Cultivars of OKU District Based on Morphological Characteristics and Molecular Markers

Hendra Aguzaeen^{1,2,*}, Irfan Suliansyah^{3,*}, Auzar Syarif³, Nalwida Rozen³

¹Mahasiswa Prog. Doktor Ilmu Pertanian, Fak. Pertanian, Univ. Andalas, Padang, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fak. Pertanian, Univ. Baturaja, Baturaja, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Fak. Pertanian, Univ. Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding author: hendra_aguzaeen@yahoo.co.id dan irfan.suliansyah@yahoo.com

Abstract

Local upland rice cultivars from OKU district are one of the valuable SDG assets that need to be preserved. Unfortunately, they have not explored, and well-identified yet so that they need to be followed up. This study was aimed at identifying local upland rice cultivars of OKU district in South Sumatra province on the basis of plant morphological characters and DNA markers. This research consisted of two stages; 1) morphological characterization analysis and 2) DNA analysis. The morphological characterization analysis referred to the descriptor released by IRRI and WARDA (2007), meanwhile the DNA analysis stage used the RAPD analysis method (*Random Amplified Polymorphism DNA*). The results of this research showed that the local upland rice cultivars of OKU district had varied quantitative morphological characteristics with broad variability. Based on the quantitative morphological characteristics at similarity level 80%, the local upland rice cultivars of OKU were classified into three groups. In addition, based on molecular marker characteristics at similarity level 75%, the local upland rice cultivars of OKU were classified into five groups.

Keywords: genotypes diversity, upland rice, morphology, DNA molecular markers

1. PENDAHULUAN

Data BPS-Kementerian Pertanian menyebutkan bahwa pada tahun 2015 produksi padi nasional mencapai 75.397.842 ton dan meningkat sebesar 4.551.376 ton (6,04%) dibandingkan produksi padi nasional tahun 2014 (70.846.465 ton). Yang mana 71.766.496 ton (95,2 %) merupakan kontribusi dari padi sawah dan hanya 3.631.345 ton (4,8 %) yang merupakan kontribusi padai ladang. Data ini menunjukan bahwa padi sawah irigasi terutama di pulau Jawa masih menjadi andalan utama produksi padi nasional. Kontribusi padi gogo yang masih relatif terhadap produksi padi nasional merupakan prospek untuk pengembangan padi lahan kering (padi gogo).

Pada Agenda Riset Nasional tahun 2010-2014 dikemukakan bahwa upaya perbaikan produksi dan produktivitas padi dapat dilakukan salah satunya melalui pengembangan padi gogo varietas unggul spesifik lokasi dan tahan cekaman abiotik (Yugi *et al.*, 2015). Tersedianya varietas unggul padi gogo dengan sifat-sifat yang diinginkan merupakan tujuan dari perbaikan karakter padi gogo. Plasma nutfah padi gogo terutama kultivar lokal sebagai sumber daya genetik (SDG) merupakan salah satu kunci untuk perakitan varietas unggul padi gogo. Dengan demikian, perlestarian keragaman genetik padi gogo lokal sebagai aset SDG menjadi penting untuk dilakukan.

Kultivar padi lokal merupakan aset yang sangat berharga apabila dikelola dengan baik (Siwi dan Kartowinoto, 1989). Kultivar padi gogo lokal asal kabupaten OKU merupakan salah satu aset SDG berharga yang perlu dilestarikan, namun belum tereksplorasi dan teridentifikasi dengan baik sehingga masih perlu di tindak lanjuti. Upaya yang sistematis tentu sangat diperlukan agar padi lokal tetap terjaga kelestariannya, dan bahkan harus diperluas agar selalu tersedia bahan untuk perakitan varietas unggul (Hasannah, 2004. *dalam* Suliansyah, *et al.*, 2018). Salah satu upaya yang dapat dilakukan menjaga kelestarian keragaman padi gogo lokal adalah dengan melakukan kegiatan konservasi sumber daya genetik (SDG).

Tahap akhir dari kegiatan konservasi SDG adalah pemantapan koleksi yang bertujuan untuk menjamin ketersediaan bahan koleksi yang bisa dijadikan sebagai material perbaikan pada program penelitian selanjutnya (Suliansyah, *et al.*, 2018). Namun menurut Rudiansyah dan Intara, 2015; Suliansyah, *et al.* (2018) bahwa tahapan awal dari kegiatan konservasi SDG yang perlu dilakukan sedini mungkin untuk mencegah kepunahan padi lokal, yaitu; identifikasi, eksplorasi dan karakterisasi. Sebelumnya Sujiprihati dan Syukur (2012) mengemukakan bahwa pada tahap karakterisasi dapat dilakukan pengamatan terhadap karakter morfologis, agronomis, fisiologis, marka isoenzim, dan marka molekular.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk melakukan konservasi keragaman genetik padi gogo lokal, dan secara khusus adalah untuk melakukan identifikasi dan karakterisasi padi gogo kultivar lokal kabupaten OKU provinsi Sumatera Selatan berdasarkan karakter morfologi tanaman dan marka DNA.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret–Agustus 2019. Tempat penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Baturaja, Kab. OKU, Prov. Sumatera Selatan. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, yaitu; 1) analisis karakterisasi morfologi, 2) analisis karakteristik marka molekul DNA.

Tahap karakterisasi morfologi, data yang diamati mengacu pada deskriptor padi yang dikeluarkan oleh IRRI dan WARDA (2007). Karakterisasi morfologi yang diamati bersifat kuantitatif, meliputi; meliputi peubah; panjang daun, lebar daun, panjang ligule, panjang daun bendera, lebar daun bendera, panjang batang, diameter batang, jumlah anakan, tinggi tanaman, umur panen, panjang malai, jumlah malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah bernas per malai, panjang gabah, lebar gabah, tebal gabah, bobot gabah 100 bulir, dan bobot gabah per malai per tanaman. Data pengamatan yang diperoleh selanjutnya diolah dengan program minitab versi 16.14 (Iriawan dan Astuti, 2006).

Tahap analisis DNA menggunakan metode analisis RAPD (*Random Amplified Polymorphism DNA*). Tujuannya adalah untuk melihat kekerabatan antar kultivar. Analisis DNA ini menggunakan bahan berupa daun, dimana sebagian gabah disemai untuk diambil daunnya. Studi marka molekular RAPD dilakukan dalam tiga tahap, yaitu : 1) optimasi ekstraksi DNA, 2) optimasi primer

dan 3) analisis RAPD. Ekstraksi dan isolasi DNA padi dilakukan mengikuti metode buffern CATB's modification (Haquarsum *et al.*, 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kultivar lokal padi gogo asal kabupaten OKU yang digunakan berjumlah 14 kultivar/genotipe, yaitu; Henik Kuning 1 (G1), Henik Kuning 2 (G2), Henik Lampung (G3), Dayang Rindu (G4), Serendah 1 (G5), Serendah 2 (G6), Selaka (G7), Rokan (G8), Cantik (G9), Ganda (G10), Semayang (G11), Sepandan (G12), Seribu Malai (G13), dan Henik Pandan (G14) (Aguzoen *et al.* (2018).

3.1. Analisis Karakteristik Morfologi Kuantitatif Padi Gogo Kultivar Lokal Kabupaten OKU

Hasil pengamatan karakteristik kuantitatif morfologi padi gogo kultivar lokal Kabupaten OKU dapat dilihat pada tabel 1. Secara umum terlihat bahwa terdapat perbedaan karakteristik dari masing – masing genotipe padi gogo tersebut. Hasil pengamatan peubah kuantitatif terhadap helaian daun menunjukkan bahwa panjang daun berkisar antara 80.9 – 94.9 cm dan lebar daun antara 16.9 – 21.3 cm, dengan panjang ligule berkisar antara 16.3 – 30.7 mm. Sementara untuk peubah daun bendera terlihat bahwa berkisar antara 26.7 – 49.7 cm untuk panjang dan lebar antara 1.7 – 2.5 cm. Pada peubah batang terlihat bahwa panjang dan diameternya secara berturut berkisar antara 72.6 – 125.7 cm dan 3.1 – 5.5 mm. Selanjutnya rentang untuk jumlah anakan antara 8.7 – 15.7, dan untuk tinggi tanaman antara 124.7 – 142.7 cm, sedangkan berat kering tajuk berkisar antara 33.2 – 61.2 g.

Tabel 1. Hasil pengamatan karakteristik morfologi kuantitatif padi gogo kultivar lokal Kabupaten OKU pada komponen tajuk.

Kode Perlakuan	Helaian Daun		Panjang Ligule (mm)	Daun Bendera		Batang		Σ Anakan per Tanaman	Tinggi Tanaman (cm)	BKT BK Tajuk (gr)
	Panjang (cm)	Lebar (cm)		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Panjang (cm)	Diameter (mm)			
G1	91.6	2.0	23.7	33.0	2.3	116.7	4.4	12.3	137.6	52.3
G2	92.7	2.0	30.7 *	43.9	1.7 #	105.2	3.3	10.7	140.4	35.0
G3	92.7	1.9	26.7	41.1	2.5 *	125.7	3.9	10.3	143.7	44.2
G4	88.7	2.1	19.7	48.8	2.1	117.6	3.1 #	9.6	138.1	39.0
G5	87.6	2.1 *	21.0	36.2	2.3	114.4	5.5 *	8.7 #	139.7	51.8
G6	91.1	1.9	16.7	49.7 *	2.2	86.6	3.7	9.6	139.2	33.2 #
G7	83.9	2.0	24.7	33.8	2.5	111.6	5.1	8.8	128.6	47.8
G8	80.9 #	2.0	19.0	30.8	2.4	108.6	4.7	12.2	124.7 #	52.7
G9	82.8	2.2	22.3	26.7 #	2.3	114.4	4.4	10.1	129.9	40.8
G10	82.0	1.7 #	20.7	36.3	1.7 #	119.4	5.3	10.3	127.3	61.2 *
G11	94.4	2.0	17.0	28.8	2.0	72.6	4.2	10.7	133.2 *	46.6
G12	94.9 *	2.0	19.3	36.2	1.8	102.8	3.6	9.7	142.3	57.5
G13	92.4	2.0	24.7	31.4	2.0	93.4	4.1	10.2	140.3	44.2
G14	84.8	2.2	16.3 #	37.8	2.5 *	119.8	3.7	15.7 *	138.8	58.8
Rata-Rata	88.61	2.02	21.60	36.75	2.18	107.77	4.21	10.63	135.99	47.51
Ragam	23.94	0.02	17.05	48.97	0.08	216.17	0.54	3.23	36.98	75.78
SD	4.89	0.13	4.13	7.00	0.28	14.70	0.74	1.80	6.08	8.70
2 X SD	9.79	0.26	8.26	14.00	0.57	29.41	1.47	3.59	12.16	17.41
Keragaman	Luas	Sempit	Luas	Luas	Sempit	Luas	Sempit	Sempit	Luas	Luas
* : Angka tertinggi			# : Angka terendah							

Pada tabel 1 juga terlihat bahwa panjang daun terpanjang diperoleh dari kultivar/genotipe G12 (94.9 cm) dan yang terpendek diperoleh dari G8 (80.9 cm). Selanjutnya lebar terlebar daun bendera terdapat pada G5 (2.1 cm) dan yang tersempit pada G10 (1.7 cm). Panjang ligule terpanjang terdapat pada G2 (30.7 mm) dan yang terpendek pada G14 (16.3 mm). Sementara untuk panjang daun bendera terpanjang dihasilkan oleh G6 (49.7 cm) dan daun bendera terpendek dihasilkan oleh G9 (26.7 cm). Daun bendera terlebar terdapat pada G3 dan G14 (2.5 cm) sedangkan yang sempit terdapat pada G2 dan G10 (1.7 cm). IRRI dan WARDA (2007) membagi panjang daun ke dalam lima kelompok, yaitu; sangat pendek (<21 cm), pendek (21-30 cm), menengah (31-50 cm), panjang (51-70 cm), dan sangat panjang (>70 cm). Selanjutnya untuk lebar daun dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu; sempit (<1 cm), menengah (1-2 cm), dan luas (>2 cm). Dengan demikian semua kultivar lokal padi gogo yang diuji dikelompokkan dalam padi berdaun sangat panjang. Kemudian 5 kultivar (G3, G6, dan G10) masuk dalam kelompok lebar daun menengah, sedangkan kultivar (G1, G2, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G11, G12, G13, dan G14) merupakan kelompok padi berdaun luas.

Berdasarkan pengelompokan panjang batang menurut IRRI dan WARDA (2007), maka G6 (86.6 cm) dan G11 (72.6 cm) termasuk dalam kelompok padi dengan panjang batang pendek, sedangkan G2 (105.2 cm), G12 (102.8 cm) dan G13 (93.4 cm) termasuk kelompok pendek ke menengah. Kultivar yang termasuk dalam kelompok menengah, yaitu; G1 (116.7 cm), G4 (117.6 cm), G5 (114.4 cm), G7 (111.6 cm), G8 (108.6 cm), G9 (114.4 cm), G10 (119.4 cm) dan G14 (119.8 cm). G3 (125.7) merupakan satu-satunya kultivar yang termasuk

kelompok padi dengan panjang batang menengah hingga panjang. Berdasarkan diameter batang, maka yang dalam kelompok padi berdiameter batang tebal adalah G5 (5.5 mm), G7 (5.1 mm) dan G10 (5.3 mm), sedangkan G1 (4.4 mm), G2 (3.3 mm), G3 (3.9 mm), G4 (3.1 mm), G6 (3.7 mm), G8 (4.7 mm), G9 (4.4 mm), G11 (4.2 mm), G12 (3.6 mm), G13 (4.1 mm) dan G14 (3.7 mm). Selanjutnya berdasarkan pengelompokan jumlah anakan, G4 (9.6), G5 (8.7), G6 (9.6), G7 (8.8), G12 (9.7) tercatat sebagai kelompok rendah. Jumlah anakan kelompok tinggi, yaitu; G1 (12.3), G2 (10.7), G3 (10.3), G8 (12.2) G9 (10.1), G10 (10.2), G11 (10.7), G13 (10.2) dan G14 (10.7).

Dari hasil penelitian (tabel 2) terlihat bahwa kisaran umur panen padi gogo berada diantara 120 – 165 hari setelah tanam, dimana G13 (120 hari) merupakan kultivar dengan umur panen tersingkat dan G14 (165 hari) dengan umur panen terlama. Pada pengamatan malai terlihat peubah panjang malai berada pada kisaran 25.1 – 46.0 cm, yang mana malai terpanjang dihasilkan oleh G2 (46.0 cm) dan malai terpendek oleh G10 (25.1 cm). Namun untuk jumlah malai terbanyak dihasilkan oleh G14 (9.9 buah) dan yang tersedikit oleh G7 (4,0 buah), dengan kisaran jumlah malai keseluruhan antara 4.0 – 9.9 buah malai. Jumlah gabah per malai tertinggi terlihat pada G14 (385.3 bulir) dan yang terendah terlihat G12 (112.7 bulir), dimana kisaran jumlah gabah per malai secara keseluruhan adalah antara 112.7 – 385.3 bulir. G14 (328.0 bulir) dan G12 (71.0) juga tercatat sebagai kultivar yang memiliki jumlah gabah bernas per malai tertinggi dan terendah, dengan kisaran jumlah gabah bernas per malai keseluruhan adalah 71.0 – 328.0 bulir).

Tabel 2. Hasil pengamatan karakteristik morfologi kuantitatif padi gogo kultivar lokal Kabupaten OKU pada komponen produksi.

Kode	Umur	Malai		Gabah		Panjang	Lebar	Tebal	Rasio-	Bobot Gabah	
Perlakuan	Panen	Pjg.malai	Σ malai	Σ G./malai	Σ G.bernas	Gabah	Gabah	Gabah	Pjg/Lbr	100 bulir	per Tanaman
	(hari)	(cm)	(buah)	(bulir)	(bulir)	(mm)	(mm)	(mm)	Gabah	(g)	(g)
G1	126	30.2	6.5	372.3	235.3	8.7	2.2	1.7 #	3.9	1.9 #	15.4
G2	134	46.0 *	5.2	304.3	259.3	9.2	2.3	1.8	3.9	2.1	9.8
G3	142	35.5	5.8	278.3	158.7	9.1	2.4	1.8	3.7	3.4	12.7
G4	126	26.8	4.8	281.0	254.0	8.3	2.4	1.8	3.5	2.2	12.1
G5	129	29.1	5.1	341.3	283.0	7.8	3.3	2.1	2.4	4.3 *	21.6
G6	136	26.0	8.3	282.7	239.3	7.4 #	3.7 *	2.1 *	2.0 #	2.9	24.3
G7	157	29.0	4.0 #	286.7	244.7	9.5 *	2.4	1.8	3.9	2.9	23.7
G8	164	26.7	6.6	331.3	285.3	8.6	2.2	1.8	3.8	2.8	21.0
G9	126	25.5	8.2	309.7	219.7	9.5 *	2.4	1.9	4.0	2.7	26.2
G10	134	25.1 #	6.3	231.7	213.3	8.0	2.7	2.0	3.0	3.1	19.5
G11	130	25.7	5.4	282.7	233.3	9.3	2.5	1.9	3.7	3.1	12.9
G12	129	29.2	5.5	112.7 #	71.0 #	9.0	2.6	1.9	3.4	2.7	9.2 #
G13	120 #	32.8	4.9	337.3	278.3	9.4	2.7	2.0	3.5	2.8	13.6
G14	165 *	29.9	9.9 *	385.3 *	328.0 *	9.0	2.1 #	1.8	4.3 *	2.6	36.7 *
Rata-Rata	137.00	29.82	6.18	295.52	235.95	8.77	2.58	1.88	3.50	2.81	18.48
Ragam	214.31	30.44	2.63	#####	3,834.39	0.44	0.20	0.01	0.42	0.36	59.29
SD	14.64	5.52	1.62	66.68	61.92	0.66	0.44	0.10	0.65	0.60	7.70
2 X SD	29.28	11.04	3.24	133.36	123.84	1.33	0.89	0.21	1.30	1.20	15.40
Keragaman	Luas	Luas	Sempit	Luas	Luas	Sempit	Sempit	Sempit	Sempit	Sempit	Luas
* : Angka tertinggi # : Angka terendah											

Dari hasil pengukuran panjang gabah terpanjang (tabel 2) tercatat bahwa G7 dan G9 memiliki gabah terpanjang (9.5 mm), sedangkan yang terpendek tercatat pada G6 (7.4 mm), dimana 7.4 – 9.5 merupakan rentang panjang gabah. G6 (3.3 mm) merupakan kultivar dengan lebar gabah tertinggi dan G14 (2.1 mm) merupakan kultivar dengan lebar gabah terkecil, dimana kisaran lebar gabah antara 2.1 – 3.3 mm). Tebal gabah tertinggi juga tercatat pada G6 (2.1 mm) dan yang tertipis tercatat pada G1 (1.7 mm), dengan kisaran tebal gabah antara 1.7 – 2.1 mm). Untuk rasio-panjang/lebar berada pada kisaran antara 2.0 – 4.3, dimana yang tertinggi terdapat pada G14 (4.3) dan yang terendah terdapat pada G6 (2.0). Pada pengukuran bobot gabah 100 bulir terlihat bahwa yang tertinggi terdapat pada G5 (4.3 g) dan yang terendah pada G1 (1.9 g), dengan kisaran antara 1.9 – 4.3 g. Namun pada pengukuran bobot gabah per tanaman tercatat bahwa yang tertinggi dihasilkan oleh G14 (36.7 g) dan yang terendah dihasilkan oleh G12 (9.2 g), dengan rentang keseluruhan antara 9.2 – 36.7 g.

Menurut IRRI dan WARDA (2007) bahwa panjang malai dikelompokkan menjadi; sangat pendek (<11 cm), pendek (11-15 cm), sedang (16-25 cm), panjang (26-35 cm), dan sangat panjang (> 35 cm). Untuk jumlah malai dibagi kedalam tiga kelompok, yaitu; rendah (<5), menengah (5-7), dan tinggi (> 7). Selanjutnya panjang gabah dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pendek (<7.5 mm), sedang (7.5 – 12 mm), dan panjang (>12 mm). Lebar gabah dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu sempit (< 1 mm), sedang (1-3 mm), dan lebar (>3 mm). Rasio- panjang/lebar gabah digunakan untuk menentukan bentuk gabah, yang diklasifikasi ke dalam tiga kelompok, yaitu; bulat (≤ 2), sedang (2-3), dan ramping (>3).

Berdasarkan klasifikasi IRRI dan WARDA (2007) tersebut, kultivar kelompok panjang malai sangat panjang adalah G2 (46.0 cm) dan G3 (35.5 cm); kelompok malai panjang yaitu G1, G4, G5, G6, G7, G8, G12, G13 dan G14; dan kelompok malai sedang yaitu G9, G10 dan G11. Untuk klasifikasi jumlah malai, yaitu; kelompok rendah (G4, G7 dan G13); kelompok menengah (G1, G2, G3, G5, G8, G10, G11 dan G12); dan kelompok tinggi (G6, G9 dan G14). Berdasarkan kelompok panjang gabah, kelompok sedang (G1, G2, G3, G4, G5, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13 dan G14), sedangkan G6 termasuk kelompok pendek. Hasil klasifikasi kelompok lebar gabah, kelompok sedang (G1, G2, G3, G4, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13 dan G14), dan kelompok lebar (G5 dan G6). Hasil klasifikasi bentuk gabah yang mengacu pada nilai rasio-panjang/lebar gabah, yaitu; kelompok gabah ramping (G1, G2, G3, G4, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13 dan G14); dan kelompok gabah sedang (G5 dan G6).

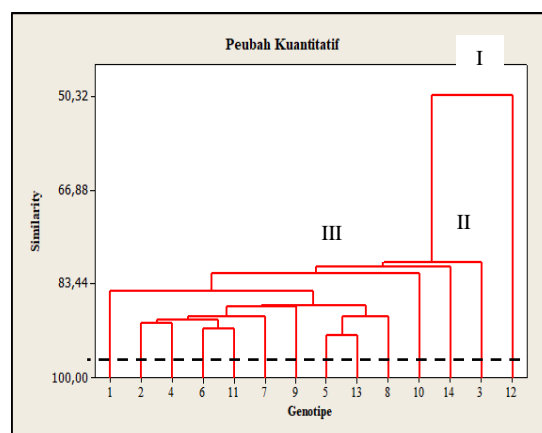
Nilai ragam masing – masing peubah dapat dilihat pada tabel 1 dan 2. Berdasarkan data pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa karakteristik

kuantitatif yang memiliki keragaman (variabilitas) luas, yaitu; panjang daun, panjang ligule, panjang daun bendera, panjang batang, tinggi tanaman, umur panen, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah bernas per malai dan bobot gabah per tanaman. Sementara karakteristik kuantitatif yang memiliki variabilitas sempit, yaitu; lebar daun, lebar daun bendera, diameter batang, jumlah anakan, jumlah malai, panjang gabah, lebar gabah, tebal gabah, rasio-panjang/lebar gabah dan bobot gabah 100 bulir.

3.2. Analisis Kluster Padi Gogo Kultivar Lokal Kabupaten OKU Berdasarkan Karakteristik Morfologi Kuantitatif

Berdasarkan dendrogram pada gambar 1, dari 14 kultivar lokal padi gogo kabupaten OKU dikelompokkan ke dalam tiga kelompok pada uji tingkat kemiripan 80%. Pada kelompok I hanya terdiri dari 1 kultivar yaitu Sepandan (G12), sedangkan kultivar Henik Lampung (G3) diklasifikasikan pada kelompok II. Kultivar yang diklasifikasi ke dalam kelompok III, yaitu; Henik Kuning 1 (G1), Henik Kuning 2 (G2), Dayang Rindu (G4), Serendah 1 (G5), Serendah 2 (G6), Selaka (G7), Rokan (G8), Cantik (G9), Ganda (G10), Semayang (G11), , Seribu Malai (G13), dan Henik Pandan (G14).

Maulan, *et al.* (2014) mengemukakan bahwa tingkat kemiripan 80% merupakan nilai tingkat kemiripan yang menunjukkan bahwa genotipe–genotipe yang berasal dari satu keturunan yang sama. Sebelumnya Cahyarini, *et al.* (2004) menjelaskan bahwa kemiripan dikatakan jauh apabila nilai tingkat kemiripan (*similarity*) kurang dari 0,6 atau 60%. Dengan demikian besar kecilnya angka persentase kemiripan dapat menggambarkan jauh dekatnya hubungan kekerabatan takson di bawah jenis.



Gambar 1. Dendrogram kultivar lokal padi gogo Kabupaten OKU berdasarkan karakteristik kuantitatif morfologi.

Hubungan kekerabatan antar takson dibawah jenis menjadi sangat penting dan diperlukan untuk perakitan varietas unggul baru melalui persilangan. Varietas dengan tingkat keragaman luas dapat dihasilkan dari persilangan antar varietas-varietas yang tingkat kekerabatannya jauh, sedangkan persilangan antar varietas-varietas yang memiliki tingkat kekerabatan dekat akan menghasilkan varietas dengan tingkat keragaman sempit. Semakin jauh hubungan kekerabatannya maka rekombinan yang dihasilkan akan semakin beragam (Suliansyah *et al.*, 2018). Dengan demikian, jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar takson di bawah jenis yang tercermin melalui karakter morfologi, dapat digunakan dan dikembangkan untuk kegiatan pemuliaan tanaman sesuai dengan tujuan varietas unggul yang ingin dirakit.

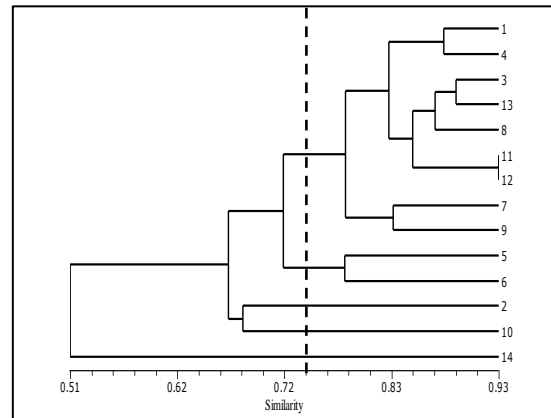
3.3. Analisis Kluster Padi Gogo Kultivar Lokal Kabupaten OKU Berdasarkan Karakteristik marka molekul DNA

Klasifikasi kultivar lokal padi gogo kabupaten OKU berdasarkan karakteristi marka molekuler DNA dilakukan dengan metode analisis RAPD. Sepuluh dari sebelas primer yang digunakan untuk amplifikasi menghasilkan pita polimorfik, yaitu primer-primer; OPE 08, OPE 11, OPE 16, OPE 20, OPH 03, OPH 05, OPH 07, OPH 09, OPH 10, dan OPM 15. Satu primer lainnya, yaitu OPE 15 hanya menghasilkan pita monomorfik.

Hasil analisis kekerabatan berdasarkan koefisien kemiripan (*Similarity*) 0.75 yang tersaji pada Gambar 2 terlihat bahwa 14 genotipe padi gogo lokal kabupaten OKU memiliki variasi genetik cukup tinggi yang terbagi dalam 5 kelompok. Kelompok I terdiri dari kultivar G1, G3, G4, G7, G8, G9, G11, G12 dan G13; Kelompok II terdiri dari 2 kultivar yaitu G5 dan G6; Kelompok III hanya kultivar G2; Kelompok IV hanya kultivar G10; dan kultivar G14 masuk dalam kelompok V. Besar kecilnya nilai koefisien kemiripan mencerminkan tingkat kekerabatan kultivar-kultivar suatu tanaman. Semakin dekat tingkat kekerabatan dari dua kultivar atau lebih, maka semakin besar nilai koefisien kemiripan (mendekati 1). Sebaliknya jika semakin jauh tingkat kekerabatannya, maka akan semakin kecil nilai koefisien kemiripannya. Dengan demikian besar kecilnya angka koefisien kemiripan dapat menggambarkan jauh dekatnya hubungan kekerabatan takson di bawah jenis. Menurut Suliansyah *et al.* (2018), kultivar-kultivar yang memiliki banyak kesamaan dalam suatu kelompok besar, terkadang masih dibagi lagi berdasarkan tingkat koefisien kesamaan yang lebih dari 0,70.

Berdasarkan hasil analisis dendogram (Gambar 2) terlihat bahwa genotipe G11 (Semayang) dan G12 (Sepandan) memiliki

koefisien kesamaan genetik yang tinggi yaitu 0.93, walaupun kedua kultivar tersebut berasal dari daerah (kecamatan) yang berbeda. Ini berarti kedua genotipe tersebut memiliki tingkat kekerabatan yang sangat dekat walaupun berasal dari wilayah kecamatan yang berbeda. Hal ini menunjukkan kemungkinan bahwa kedua genotipe tersebut berasal dari induk yang sama yang telah tersebar di wilayah yang berbeda dan diberi nama oleh masyarakat sesuai daerah masing-masing.



Gambar 2. Dendogram kultivar lokal padi gogo Kabupaten OKU berdasarkan berdasarkan Marka Molekuler DNA.

Pada dendogram (Gambar 1) juga terlihat bahwa dua genotipe Henik Kuning, yaitu G1 (Henik Kuning 1, kec. Baturaja Timur) dan G2 (Henik Kuning 2, kec. Muara Jaya) berada pada dua kelompok berbeda. Genotipe G1 merupakan salah satu genotipe yang tergabung dalam kelompok I, sedangkan G2 berada pada kelompok III. Hal ini mengindikasikan bahwa pada awalnya kedua genotipe tersebut kemungkinan berasal dari induk yang sama dan kemudian menyebar ke beberapa wilayah yang memiliki kondisi iklim dan geografi yang berbeda. Kondisi iklim dan geografis yang berbeda dari wilayah asal inilah yang kemudian memaksa tanaman padi tersebut untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan yang baru. Kemampuan tanaman beradaptasi merupakan mekanisme evolusi sehingga akan muncul sifat-sifat baru tanaman sebagai bentuk pertahanan diri untuk tetap dapat bertahan hidup dan lestari.

Pada suatu wilayah (desa atau kecamatan) tertentu belum tentu memiliki genotipe-genotipe yang mempunyai tingkat kekerabatan yang cukup dekat. Hal ini mungkin berhubungan dengan asal muasal genotipe/kultivar dan mekanisme kemampuan bertahan hidup pada kondisi iklim dan geografis daerah (wilayah) yang berbeda dari daerah asalnya. Selanjutnya kemampuan interaksi dan adaptasi suatu kultivar terhadap lingkungan suatu wilayah yang berbeda dengan asalnya, merupakan mekanisme evolusi yang dapat melahirkan sifat-sifat baru dari suatu genotipe untuk tetap dapat bertahan hidup dan lestari.

4. KESIMPULAN

1. Kultivar-kultivar lokal padi gogo kabupaten OKU memiliki karakteristik morfologi kuantitatif yang variatif dengan keragaman (variabilitas) luas, terutama pada karakteristik panjang daun, panjang ligule, panjang daun bendera, panjang batang, tinggi tanaman, umur panen, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah gabah bernas per malai dan bobot gabah per tanaman.
2. Kultivar-kultivar lokal padi gogo kabupaten OKU terklasifikasi menjadi tiga kelompok berdasarkan karakteristik morfologi kuantitatif pada tingkat kemiripan (similarity) 80%. Kelompok I hanya kultivar Sepandan (G12); kelompok II hanya kultivar Henik Lampung (G3) ; dan kelompok III terdiri dari kultivar Henik Kuning 1 (G1), Henik Kuning 2 (G2), Dayang Rindu (G4), Serendah 1 (G5), Serendah 2 (G6), Selaka (G7), Rokan (G8), Cantik (G9), Ganda (G10), Semayang (G11), , Seribu Malai (G13), dan Henik Pandan (G14).
3. Kultivar-kultivar lokal padi gogo kabupaten OKU terklasifikasi menjadi lima kelompok berdasarkan karakteristik marka molekuler pada tingkat kemiripan (Similarity) 0.75 (75%). Kelompok I terdiri dari kultivar Henik Kuning 1 (G1), Henik Lampung (G3), Dayang Rindu (G4), Selaka (G7), Rokan (G8), Cantik (G9), Semayang (G11), Sepandan (G12), Seribu Malai (G13); Kelompok II terdiri dari kultivar Serendah 1 (G5) dan Serendah 2 (G6); Kelompok III hanya kultivar Henik Kuning 2 (G2); Kelompok IV hanya kultivar Ganda (G10); dan kelompok V hanya kultivar Henik Pandan (G14).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penuliskan sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sebagai sponsor penelitian ini pada skema Penelitian Disertasi Doktor Katagori Penelitian Kompetitif Nasioanal Tahun 2018.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aguzaeen, H., Suliansyah, I., Syarif, A., & Rozen, N. (2018, September). Eksplorasi Keragaman Genotipe Padi Gogo Asal Kabupaten OKU Berdasarkan Karakteristik Morfologi Gabah. In *Peranan Pembenihan berbasis Sumberdaya Lokal Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Di Era Industri 4.0*. Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Payakumbuh.
- Cahyarini, R.D., Yunus, A., & Purwanto, E. (2004). Identifikasi keragaman genetik beberapa varietas

lokal kedelai di Jawa berdasarkan analisis isozim. *Agrosains*, 6 (2), 79-83.

- Haquarsum, E., J. V., S. H. Sutjahjo, C. Herison, Rustikawati, Yudiansyah, S., & Marwiyah. (2015, September). CATB's Modification : High-Quality Plant DNA Extraction Of Tomato For PCR With Heat Shock Treatment. *Contribution of Breeding Research for Sustainable Agricultural Production under Changing Environment for Food Security in Asia and Oceania*. Sabrao 13th Congress And International Conference, Bogor.
- Iriawan, N. & Astuti, S.P. (2006). *Mengolah data statistik dengan mudah menggunakan Minitab14*. Yogyakarta, Indonesia: Andi.
- IRRI & WARDA. (2007). *Description For Wild And Cultived Rice (Oryzaspp.)*. Bioversity International, Rome. Italy: International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou. Benin.
- Maulan, Z., Kuswinan, T., Sennang, N.R., & Syaif. S.A. (2014). Eksplorasi keragaman plasma nutfah padi lokal asal Tana Toraja dan Enrekang berdasarkan karakterisasi morfologi. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 3(4), 198-202.
- Rusdianyah & Intara, Y.I. (2015). Identifikasi kultivar lokal padi sawah (*Oryza sativa* L.) Kalimantan Timur berdasarkan karakter agronomi dan morfologi. *Agrovigor*, 8(2):8-15.
- Siwi. B. H & Kartowinoto, S. (1989). *Plasma Nutfah Padi*. In Padi Buku 2. Bogor: Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengemabangan Tanaman Pangan
- Sujiprihati, S. & Syukur, M. (2012). *Konservasi Sumber Daya Genetik Tanaman*. In *Merevolusi Revolusi Hijau. Pemikiran Guru Besar IPB*. Bogor, Indonesia: IPB Press.
- Suliansyah, I., Yusniwati, & Dwipa, I. (2018). Genetic diversity and association amongst West Sumatra brown rice genotype based on morphological and molecular markers. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology (IJASEIT)*, 8(2): 610-615.
- Yugi, A.R., Harjoso, T. & Supono B.I. (2015). Karakter Morfologi dan Hasil Padi Gogo yang Ditanam pada Lahan yang Ditanami Rumput. *Agrovigor*, 8(1): 9-17.

Uji Daya Hasil Pendahuluan Galur-Galur Padi Beras Hitam Hasil Seleksi Pedigree pada Lahan Sawah

Assessment of the Preliminary Yield of Black Rice Lines from Pedigree Selection in the Rice Field

I Gusti Putu Muliarta Aryana^{1,*}, Bambang Budi Santoso¹, A.A.K Sudharmawan¹, Ni Made Laksmi Ernawati¹, M. Fakhri Rahman¹

¹Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mataram

*Corresponding author: muliarta1@yahoo.co.id

Abstract

This study aims to determine the yield potential of the black rice strains result of pedigree selection. The study was conducted on technical irrigated rice fields, experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Mataram in Nyurlembang Village, Narmada District, West Lombok Regency during June-November 2018. The experimental design applied was Randomized Block Design consisting of 25 treatments e.g. 23 black rice lines (G1 to G23), and 2 parent plants of Situ Patenggang (G24), and Baas Selem (G25) varieties. The treatment was repeated twice, then there were 50 experimental units. Data analysis used was ANOVA and further tested with the Duncan Multiple Range Test at the 5% level with the Costat for Windows Program ver. 6.311. The results showed 3 (three) lines namely G1, G2, and G8 with yield of 7.78 ton.ha⁻¹, 7.61 ton.ha⁻¹, 7.29 ton.ha⁻¹, respectively higher than the parent Baas Selem is 4.72 ton.ha⁻¹ but it is not different from the Situ Patenggang superior variety parent which have a yield of 6.45 ton.ha⁻¹.

Keywords: baas selem, expected lines, situ patenggang, yield potential

1. PENDAHULUAN

Padi beras hitam merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomi dan kesehatan yang cukup tinggi. Meskipun beras hitam belum menjadi bahan pangan pokok seperti halnya beras putih, namun konsumsi beras hitam saat ini mulai populer yang diikuti meningkatnya taraf hidup dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan (Kristantini *et al.*, 2016). Beras hitam memiliki khasiat yaitu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati, mencegah fungsi ginjal, mencegah kanker, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah dan mencegah anemia (Suardi & Ridwan, 2009). Beras hitam telah teruji memiliki kandungan antosianin yang cukup tinggi (Ria & Guntarti, 2015). Warna ungu pekat mendekati hitam pada beras hitam disebabkan aleuron dan endosperm memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi (Widyayanti *et al.*, 2017).

Antosianin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki banyak kegunaan dan terdapat di banyak jenis tumbuh-tumbuhan. Antosianin telah dikenal sebagai bahan pangan fungsional peningkat kesehatan karena aktivitas antioksidannya (Jang & Xu, 2009).

Dalam memenuhi kebutuhan padi beras hitam, maka ketersediaan varietas unggul padi beras hitam menjadi kuncinya. Varietas unggul memiliki peranan penting dalam usaha peningkatan produksi padi. Sampai saat ini belum ada varietas unggul baru padi beras hitam yang dilepas oleh kementerian pertanian. Oleh karena itu, penelitian yang tepat untuk memecahkan permasalahan ini adalah melalui perakitan varietas unggul baru padi beras hitam berdaya hasil tinggi. Kegiatan tahap awal adalah melakukan persilangan dua tetua yang

memiliki keunggulan masing-masing, kemudian dilakukan seleksi untuk mendapatkan galur-galur harapan yang diinginkan dilanjutkan uji daya hasil (Muliarta *et al.*, 2017).

Metode seleksi silsilah (*Pedigree*) merupakan salah satu seleksi pada populasi bersegregasi dan kegiatan pencatatan disetiap anggota populasi bersegregasi merupakan cirinya. Seleksi tanaman mulai dilakukan pada generasi F2 hingga tanaman mendekati homozigositas pada generasi F5 (Syukur *et al.*, 2015). Disamping itu, pemilihan tetua merupakan hal yang sangat penting. Pada umumnya, tetua dipilih karena sudah beradaptasi serta dapat diterima di masyarakat dan sifat komplemen yang tidak dimiliki oleh tetua lainnya (Syukur *et al.*, 2012).

Persilangan antara varietas unggul Situ Patenggang yang memiliki karakter berdaya hasil tinggi dan toleran kekeringan dengan kultivar padi beras hitam “Baas Selem” yang memiliki kandungan antosianin tinggi telah dilakukan (Muliarta *et al.*, 2017). Melalui serangkaian seleksi yang dilakukan dengan metode *pedigree* dihasilkan beberapa galur harapan padi beras hitam dari hasil kegiatan persilangan tersebut, kemudian galur-galur harapan padi beras hitam tersebut diuji daya hasilnya.

Uji daya hasil pendahuluan merupakan tahapan seleksi terhadap galur-galur harapan yang telah terseleksi beberapa kali untuk mengetahui potensi hasil dari setiap galur yang terpilih. Uji daya hasil pendahuluan dilakukan pada galur-galur baru yang umumnya merupakan hasil persilangan atau introduksi dari daerah lain (Kuswanto *et al.*, 2013). Melalui uji daya hasil diharapkan dihasilkan galur-galur harapan yang superior sebagai calon varietas unggul baru yang berpotensi hasil tinggi (Muliarta *et al.*, 2017). Berdasarkan uraian diatas,

maka perlu dilakukan penelitian tentang Uji Daya Hasil Pendahuluan Padi Beras Hitam Hasil Seleksi Pedigree. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil dari 23 galur harapan padi beras hitam hasil seleksi *pedigree*.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Penelitian dilakukan di lahan sawah irigasi teknis kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Mataram, di Desa Nyurlembang, Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni hingga bulan November, tahun 2018.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 25 perlakuan yaitu 23 galur beras hitam (G1 hingga G23), serta 2 (dua) tetua varietas Situ Patenggang (G24), dan Baas Selem (G25) yang diulang dua kali.

Untuk pelaksanaan penelitian, benih direndam selama 24 jam dengan air yang dicampur Atonik 2cc/liter, Cruicer 1 cc/liter, kemudian diperam selama 24 jam. Benih hasil pemeraman di taburkan di petak persemaian yang kondisi airnya macak. Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 21 hari dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Setiap perlakuan di tanam pada petak seluas 4 m x 5 m. Pemupukan dasar dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari menggunakan pupuk Poska dengan dosis 300 kg/ha. Selanjutnya pemupukan susulan dilakukan pada saat tanaman berumur 30 HST dan 60 HST menggunakan pupuk Urea dengan dosis masing masing 100 kg/ha.

Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5%. Bila hasil analisis keragaman menunjukkan berbeda nyata (Signifikan) maka diuji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil analisis ragam dari variabel yang diamati

Variabel	F hitung	F tabel	Notasi
Tinggi Tanaman	11,9	1,98	S
Jumlah Anakan Produktif	3,01	1,98	S
Jumlah Anakan Non Produktif	0,72	1,98	NS
Umur Berbunga	16,2	1,98	S
Umur Panen	2,87	1,98	S
Panjang Malai	3,25	1,98	S
Jumlah Gabah Berisi Per Malai	4,54	1,98	S
Jumlah Gabah Hampa Per Malai	0,58	1,98	NS
Berat 100 Butir	4,04	1,98	S
Berat Gabah Per Rumpun	2,06	1,98	S
Hasil Gabah Kering	2,04	1,98	S

S = Signifikan; NS = Non Signifikan. $\alpha = 0,05$

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap variabel yang diujikan dari ke 23 galur padi beras hitam dan 2 (dua) tetua yaitu Situ Patenggang dan Baas Selem, tampak bahwa variabel yang

menunjukkan perbedaan yang nyata adalah tinggi tanaman, jumlah anakan produktif per rumpun, umur berbunga, umur panen, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, berat 100 butir, berat gabah per rumpun dan hasil. Adapun variabel jumlah anakan non produktif per rumpun, dan jumlah gabah hampa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara galur yang diujikan, sebagaimana tercantum dalam (Tabel 1).

3.1. Variabel Tinggi Tanaman (cm)

Hasil uji lanjut (Tabel 2) tinggi tanaman dari galur yang diujikan bervariasi antara (106,8 cm) hingga (136,2 cm). Galur G20 memiliki nilai tertinggi untuk tinggi tanaman yaitu (136,2 cm) dan berbeda nyata dengan galur lainnya serta 2 (dua) tetua kecuali, galur G2, G3, G7, G8, G16, G17, G18, dan G19. Tetua Situ Patenggang (G24) memiliki tinggi tanaman paling pendek yaitu (106,8 cm) dan tidak berbeda nyata dengan G5, G9, G10, G11, G12, G13, serta tetua Baas Selem (G25).

IRRI (2013) mengelompokkan tinggi tanaman kedalam kategori pendek (<110 cm), sedang (110-130 cm), tinggi (> 130 cm). Berdasarkan kategori tersebut maka 2 (dua) tetua Situ Patenggang (G24) dan Baas Selem (G25) termasuk kedalam kategori pendek (< 110 cm), sementara G7, G8, G17, G18, G19 dan G20 termasuk kedalam kategori tinggi (> 130), dan galur lainnya termasuk ke dalam kategori sedang (110-130 cm).

3.2. Variabel Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun (Batang)

Hasil uji lanjut (Tabel 2) jumlah anakan produktif per rumpun (batang) dari galur yang diujikan bervariasi antara (10,1 batang) hingga (17,3 batang). Galur G10 memiliki jumlah anakan produktif per rumpun paling banyak yaitu (17,3 batang) dan berbeda nyata dengan tetua Situ Patenggang (G24) serta galur lainnya kecuali, G4, G8, G9, G11, G12, G13, G14, G15, G18, G20, G23 dan tetua Baas Selem (G25). Tetua Situ Patenggang (G24) memiliki jumlah anakan produktif per rumpun paling sedikit yaitu (10,1 batang) dan tidak berbeda nyata dengan G1, G2, G3, G5, G6, G7, G16, G17, G19, G21, dan G22.

Galur G10 yang tergolong memiliki jumlah anakan banyak cenderung memiliki hasil yang rendah (Tabel 3) dibandingkan galur G1 yang memiliki jumlah anakan sedikit namun memberikan hasil yang lebih tinggi. Rendahnya hasil yang di peroleh galur G10 disebabkan oleh komponen hasil seperti panjang malai yang pendek dan jumlah gabah berisi yang rendah (Tabel 2).

3.3. Variabel Jumlah Anakan Non-Produktif Per Rumpun (Batang)

Jumlah anakan non produktif dari galur yang diujikan bervariasi antara (0,0 batang) hingga (0,3 batang). Galur yang menunjukkan jumlah anakan

non produktif paling sedikit dimiliki oleh G1, G2, G3, G4, G6, G7, G8, G12, G18, G19, G20, G23 dan tetua Baas Seleem (G25) yaitu (0,0 batang). Galur yang menunjukkan jumlah anakan non produktif paling banyak dimiliki oleh G9, G13, G15 dan G21 yaitu (0,3 batang).

Muliarta *et al.* (2018) menyatakan bahwa anakan yang terbentuk pada tahap akhir fase vegetatif cenderung tidak mampu menghasilkan malai. Selain gulma yang dapat berkompetisi dalam memperebutkan unsur hara, anakan non produktif juga menjadi salah satu pesaing anakan produktif dalam memanfaatkan energi sinar matahari dan unsur hara.

3.4. Variabel Umur Berbunga (Hari)

Hasil uji lanjut (Tabel 2) umur berbunga dari galur yang diujikan bervariasi antara (58,5 hari) hingga (71,5 hari).

Tetua Situ Patenggang (G24) memiliki umur berbunga paling genjah yaitu (58,5 hari) dan berbeda nyata dengan tetua Baas Seleem (G25) serta galur lainnya kecuali, G22. Galur G1 memiliki umur berbunga paling lama yaitu (71,5 hari) dan berbeda nyata dengan galur lainnya serta 2 (dua) tetua.

Umur berbunga pada tanaman padi dapat digolongkan ke dalam tiga kriteria yaitu genjah (<

100 hari), sedang (100-125 hari), dan dalam (> 125 hari) (Putra *et al.*, 2009). Berdasarkan kriteria tersebut, keseluruhan galur yang diujikan tergolong dalam kriteria genjah (< 100 hari).

3.5. Variabel Umur Panen (Hari)

Hasil uji lanjut (Tabel 2) umur panen dari galur yang diujikan bervariasi antara (112,0 hari) hingga (118,0 hari). Galur yang menunjukkan umur panen paling cepat dimiliki oleh G21, G22, serta tetua Situ Patenggang (G24) yang masing-masing memiliki umur panen (112,0 hari) dan berbeda nyata dengan tetua Baas Seleem (G25) serta galur lainnya kecuali, G9, G10, G11, G12, G13, G15, G16, G17, G18, G19 dan G20. Galur G1 dan G2 masing-masing memiliki umur panen paling lama yaitu (118,0 hari), dan berbeda nyata dengan galur G12, G15, G20, G21, G22, dan tetua Situ Patenggang (G24).

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (2015) menggolongkan umur panen tanaman padi menjadi lima golongan yaitu ultra genjah (< 90 hari), sangat genjah (90-104 hari), genjah (105-124 hari), sedang (124-150 hari), dan dalam (> 151 hari). Berdasarkan penggolongan tersebut, keseluruhan galur yang diujikan termasuk ke dalam kriteria genjah yakni (105-124 hari).

Tabel 2. Nilai rerata variabel tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah anakan non produktif, umur berbunga, dan umur panen galur padi beras hitam

Galur	TT	JAP	JANP	UB	UP
G1	124,8cd	12,2cdefg	0,0	71,5 a	118,0a
G2	129,8abc	10,9efg	0,0	69,0 b	118,0a
G3	132,0abc	13,3bcdefg	0,0	64,5 def	117,5ab
G4	120,0def	14,1abcde	0,0	66,5 bcde	117,5ab
G5	113,6fg	10,3fg	0,1	67,0 bcd	116,0abc
G6	120,3def	11,2defg	0,0	65,0 cdef	116,0abc
G7	135,2ab	13,1bcdefg	0,0	67,5 bc	117,5ab
G8	132,6abc	14,7abcd	0,0	67,5 bc	116,0abc
G9	112,8fg	16,3ab	0,3	64,0 efg	114,5abcd
G10	107,5g	17,3a	0,2	62,5 fgh	114,5abcd
G11	107,8g	14,4abcde	0,1	63,0 fgh	114,5abcd
G12	115,4efg	15,9ab	0,0	64,5 def	114,0bcd
G13	112,2fg	16,2ab	0,3	63,5 fg	114,0bcd
G14	120,4def	13,8abcdef	0,1	64,0 efg	116,0abc
G15	119,4def	14,0abcde	0,2	64,5 def	113,0cd
G16	128,6abcd	13,6bcdefg	0,2	67,0 bcd	115,5abcd
G17	132,5abc	13,3bcdefg	0,1	69,0 b	115,5abcd
G18	134,4ab	13,8abcdef	0,0	68,5 b	115,5abcd
G19	132,8abc	13,5bcdefg	0,0	67,5 bc	115,5abcd
G20	136,2a	15,2abc	0,0	67,0 bcd	113,0cd
G21	126,4bcd	13,2bcdefg	0,2	61,0 hi	112,0d
G22	123,6cde	13,6bcdefg	0,2	60,0 ij	112,0d
G23	119,9def	15,5abc	0,0	61,5 ghi	117,5ab
G24	106,8g	10,1g	0,1	58,5 j	112,0d
G25	108,9g	14,3abcde	0,0	64,0efg	116,0abc
Maksimal	136,2	17,3	0,3	71,5	118,0
Minimal	106,8	10,1	0,0	58,5	112,0

Keterangan : * angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; TT : Tinggi Tanaman (cm); JAP : Jumlah Anakan Produktif Per Rumpun (batang); JANP : Jumlah Anakan Non Produktif Per Rumpun (batang); UB : Umur Berbunga (hari setelah tanam); UP : Umur Panen (hari setelah semai); G24: Tetua (Situ Patenggang); G25: Tetua (Baas Seleem).

3.6. Variabel Panjang Malai (cm)

Hasil uji lanjut (Tabel 3) panjang malai dari galur yang diujikan bervariasi antara (23,9 cm) hingga (28,8 cm). Galur G21 memiliki malai terpanjang yaitu (28,8 cm) dan berbeda nyata dengan galur lainnya serta 2 (dua) tetua, kecuali G1, G2, G6, dan G22. Tetua Baas Selem (G25) memiliki malai terpendek yaitu (23,6 cm) dan berbeda nyata dengan galur G1, G2, G3, G6, G12, G13, G21, G22, dan G23.

Muliarta & Santoso (2017) menggolongkan panjang malai menjadi 3 (tiga) golongan yaitu malai pendek (< 20 cm), malai sedang (20-30 cm) dan malai panjang (> 30 cm). Berdasarkan penggolongan tersebut keseluruhan galur dan 2 (dua) tetua termasuk memiliki panjang malai kategori sedang (20-30 cm). Tanaman yang memiliki malai yang panjang akan memberikan gabah yang lebih banyak sehingga berat gabah per rumpun serta hasil yang di peroleh menjadi semakin tinggi. Hal tersebut terlihat pada galur G1, G2, G21 dan G22 yang memiliki karakter malai panjang dan memiliki hasil yang lebih tinggi (Tabel 3).

3.7. Variabel Jumlah Gabah Berisi Per Malai (Butir)

Hasil uji lanjut (Tabel 3) jumlah gabah berisi per malai dari galur yang diujikan bervariasi antara (101,2 butir) hingga (248,3 butir). Tetua Situ Patenggang (G24) memiliki jumlah gabah berisi paling banyak yaitu (248,3 butir) dan berbeda nyata dengan tetua Baas Selem (G25) serta galur lainnya kecuali, G1, G2, G8, G16, dan G18. Tetua Baas Salem (G25) memiliki jumlah gabah berisi paling sedikit yaitu (101,2 butir) dan tidak berbeda nyata dengan galur G4, G9, G10, dan G14.

Menurut Wibowo (2010) setiap galur memiliki kemampuan produksi gabah berisi yang berbeda beda tergantung dari sifat genetiknya. Hal tersebut terlihat pada perbedaan jumlah gabah berisi pada galur yang diujikan maupun dengan tetua Situ Patenggang (G24) dan Baas Salem (G25). Susilawati *et al.* (2010) juga menambahkan bahwa penyebab terbatasnya kemampuan genotipe dalam menghasilkan gabah berisi dikarenakan belum seimbangnya translokasi fotosintat dari sumber (*source*) menuju penerima (*sink*).

3.8. Variabel Jumlah Gabah Hampa Per Malai (Butir)

Jumlah gabah hampa per malai dari galur yang diujikan bervariasi antara (11,3 butir) hingga (24,5 butir). Galur G6 memiliki jumlah gabah hampa paling banyak yaitu (24,5 butir). Tetua Baas Selem (G25) memiliki jumlah gabah hampa paling sedikit yaitu (11,3 butir).

Perbedaan jumlah gabah hampa per malai antar galur dapat disebabkan karena adanya perbedaan genetik antar genotipe (Muliarta, 2012).

Tingginya jumlah gabah hampa pada galur yang diujikan dibandingkan 2 (dua) tetua, dapat terjadi akibat dari jumlah gabah per malai yang terlalu banyak. Menurut Abdullah (2009) malai yang menghasilkan banyak gabah akan mengakibatkan masa pengisian dan pemasakan menjadi lama. Akibatnya terjadi ketidakmampuan sumber (*source*) dalam mendistribusikan asimilat menuju biji (*sink*) sehingga gabah tidak terisi penuh dan hampa.

3.9. Variabel Berat 100 Butir (g)

Hasil uji lanjut (Tabel 3) berat 100 butir dari galur yang diujikan bervariasi antara (2,71 g) hingga (3,24 g). Galur G10 memiliki berat 100 butir tertinggi yaitu (3,24 g) dan berbeda nyata dengan 2 (dua) tetua serta galur lainnya kecuali, G9 dan G11. Galur G18 memiliki berat 100 butir terendah yaitu (2,71 g) dan tidak berbeda nyata dengan galur G4, G6, G7, G8, G16, G17, G19 dan G20.

Mainting *et al.* (2010) menyatakan bahwa berat 1000 butir pada gabah tidak selalu diikuti dengan hasil yang tinggi. Hal tersebut terlihat pada galur G10, G9, dan G11 yang memiliki berat 100 butir tertinggi diantara galur yang diujikan lainnya, namun memiliki hasil yang rendah dibandingkan galur G18 yang memiliki berat 100 butir terendah (Tabel 3).

3.10. Variabel Berat Gabah Per Rumpun (g)

Hasil uji lanjut (Tabel 3) berat gabah per rumpun dari galur yang diujikan bervariasi antara (32,84 g) hingga (57,22 g). Galur G8 memiliki berat gabah per rumpun tertinggi dengan berat (57,22 g), dan tidak berbeda nyata dengan tetua Situ Patenggang (G24) serta galur lainnya kecuali, G6, G10, G11, G12, G13 dan tetua Baas selem (G25). Galur G10 memiliki berat gabah per rumpun terendah yaitu (32,84 g), dan berbeda nyata dengan galur G7, G8, G15, G17, G18, G19, G20 dan G22.

Menurut Sumarjan *et al.* (2014) berat gabah per rumpun tanaman padi umumnya sangat dipengaruhi oleh berat gabah berisi, jumlah malai, dan berat 1000 butir. Nurhidayah *et al.* (2015) juga menambahkan bahwa jumlah gabah berisi menentukan berat gabah per rumpun suatu tanaman. Hal tersebut terlihat pada galur G8 yang memiliki jumlah gabah berisi yang tergolong banyak jika dibandingkan dengan galur G10 yang memiliki jumlah gabah berisi yang sedikit (Tabel 3). Sehingga berat gabah per rumpun yang diperoleh galur G8 lebih tinggi, yang kemudian diikuti pula oleh hasilnya.

3.11. Variabel Hasil Gabah Per Hektar (ton)

Hasil uji lanjut (Tabel 3) hasil gabah per hektar dari galur yang diujikan bervariasi antara (3,99 t/ha) hingga (7,78 t/ha). Galur G1 memiliki daya hasil

tertinggi yaitu (7,78 t/ha) dan tidak berebeda nyata dengan tetua Situ Patenggang (G24) serta galur lainnya kecuali, G4, G5, G6, G7, G23 dan tetua Baas Selem (G25). Galur G4 memiliki daya hasil terendah yaitu (3,99 t/ha) dan berbeda nyata dengan G1, G2, G3, G8, G18, G20, G21, G22 dan tetua Situ Patenggang (G24).

Menurut Muliarta *et al.* (2012) hasil yang tinggi pada tanaman padi dapat dipengaruhi oleh komponen hasil seperti jumlah anakan produktif per rumpun, panjang malai, jumlah gabah berisi per malai, bobot 100 butir gabah, dan berat gabah per rumpun. Galur G1, G2, dan G8 merupakan galur-galur yang memiliki hasil lebih tinggi di bandingkan dengan tetua Baas Selem (G25) namun setara dengan tetua Situ Patenggang (G24). Tingginya hasil yang di peroleh galur G1, G2, dan G8 dikarenakan memiliki komponen hasil seperti malai yang panjang, jumlah gabah berisi yang banyak, berat 100 butir dan berat gabah per rumpun yang tinggi (Tabel 3). Menurut Sudarna (2010) galur yang memiliki karakter seperti jumlah anakan produktif sedang, malai panjang, jumlah gabah berisi tinggi, dan gabah per rumpun yang berat, memiliki peluang sebagai calon varietas padi tipe baru.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat 3 (tiga) galur yaitu G1, G2, dan G8 dengan daya hasil

secara berurutan 7,78 ton.ha⁻¹, 7,61 ton.ha⁻¹, 7,29 ton.ha⁻¹, lebih tinggi dibandingkan tetua Baas Selem yaitu 4,72 ton.ha⁻¹ namun tidak berbeda dengan tetua varietas unggul Situ Patenggang yang memiliki daya hasil 6,45 ton.ha⁻¹.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ristekdikti yang telah memberikan bantuan dana pelaksanaan penelitian melalui skim Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) tahun 2019 dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, B. (2009). *Perakitan dan Pengembangan Varietas Padi Tipe Baru*. Retrieved from http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_03.pdf
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. (2015). *Klasifikasi Umur Padi*. Retrieved from <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id>.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. (2015). *Cara Konversi Hasil Ubinan Padi ke Hektar*. Retrieved from <http://lampung.litbang.pertanian.go.id>.

Tabel 3. Nilai rerata panjang malai, jumlah gabah berisi, jumlah gabah hampa pada galur, berat 100 butir, berat gabah per rumpun, dan daya hasil pada galur padi beras hitam

Galur	PM	JGB	JGH	B100B	BGPR	Hasil
G1	26,6abcd	206,5ab	20,5	3,04bcde	45,51abcd	7,78a
G2	26,9ab	199,3ab	15,1	3,05bcd	40,54abcd	7,61ab
G3	26,1bcde	176,2bcde	17,5	2,97cde	48,58abcd	6,90abcd
G4	24,3cdef	142,1defg	13,7	2,89defg	45,76abcd	3,99f
G5	25,2bcdef	178,6bcde	12,3	2,95cdef	40,29abcd	5,32bcdef
G6	26,7abc	159,4bcdef	24,5	2,89defg	36,34cd	5,05cdef
G7	25,0bcdef	196,2bc	17,5	2,90defg	50,05abc	5,00cdef
G8	25,1bcdef	207,6ab	17,8	2,83efg	57,22a	7,29abc
G9	25,6bcdef	146,1cdefg	16,4	3,21ab	41,41abcd	5,70abcdef
G10	24,7bcdef	110,8fg	19,3	3,24a	32,84d	5,53abcdef
G11	25,8bcdef	162,6bcde	14,8	3,10abc	32,92d	5,43abcdef
G12	26,0bcde	159,9bcdef	18,1	2,93cdef	39,71bcd	5,33abcdef
G13	26,0bcde	165,0bcde	17,0	3,03bcde	39,60bcd	5,68abcdef
G14	24,6bcdef	132,5efg	14,3	3,00cde	49,69abcd	5,97abcdef
G15	24,5bcdef	171,4bcde	15,0	2,96cde	50,23abc	5,32abcdef
G16	25,8bcdef	201,3ab	18,5	2,75fg	49,24abcd	6,12abcdef
G17	25,0bcdef	190,3bcd	17,2	2,86defg	53,34abc	5,90abcdef
G18	25,3bcdef	201,5ab	22,7	2,71g	53,12abc	6,63abcd
G19	23,9ef	166,3bcde	13,0	2,90defg	54,38ab	6,27abcdef
G20	24,3def	187,9bcd	16,8	2,88defg	54,85ab	7,07abcd
G21	28,8a	162,3bcde	16,7	3,02bcde	48,75abcd	6,87abcd
G22	28,4a	188,3bcd	20,0	3,03bcde	54,16ab	6,86abcd
G23	26,1bcde	166,4bcde	14,0	3,00cde	45,72abcd	4,18ef
G24	25,3bcdef	248,3a	11,9	3,00cde	41,74abcd	6,45abcde
G25	23,6f	101,2g	11,3	3,02bcde	38,12bcd	4,72def
Maksimal	28,8	248,3	24,5	3,24	57,22	7,78
Minimal	23,6	101,2	11,3	2,71	32,84	3,99

Keterangan : * angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%; PM: Panjang Malai (cm); JGB: Jumlah Gabah Berisi Per Malai (butir); JGH: Jumlah Gabah Hampa Per Malai (butir); B100 B: Berat Seratus Butir (g); Berat Gabah Per Rumpun (g); Daya Hasil (ton); G24: Tetua (Situ Patenggang); G25: Tetua (Baas Selem).

- International Rice Research Institute (IRRI). (2013). *Standard Evaluation System for Rice: 5th Edition*. Manila, Philippines: IRRI.
- Kristantini., Sutarno., Wiranti, E.W., & Widyayanti, S. (2016). Kemajuan genetik dan heritabilitas karakter agronomi padi beras hitam pada populasi F2. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35 (2) : 119-124.
- Kuswanto., Septianingsih C., & Soegianto, A. (2013). Uji daya hasil pendahuluan galur harapan tanaman kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L.) berpolong ungu. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (4) : 314-324.
- Maintang., Ilyas, A., Tando, E., & Yahumri. (2010). Kajian Keragaan Varietas Unggul Baru (VUB) Padi di Kecamatan Batumurung Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Retrieved from <http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id>.
- Muliarta, I.G.P. & Santoso, B.B. (2017). *Budidaya padi gogo-Rancah beras merah*. Mataram, Indonesia: Arga Puji Press.
- Muliarta, I.G.P., Santoso, B.B., & Sudharmawan, A.A.K. (2018). *Perakitan varietas unggul padi beras hitam fungsional ampibi berdaya hasil tinggi dan berumur genjah*. Unpublished Laporan Akhir Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi UNRAM. Mataram.
- Muliarta, I.G.P., Sudantha, I.M., & Santoso, B.B. (2012, November). Daya Hasil dan Penampilan Fenotifik Karakter Kuantitatif Galur-Galur F2BC4 Padi Gogo Beras Merah. In *Membangun Sinergi Riset Nasional untuk Kemandirian Teknologi*. Seminar Nasional Insentif Riset Sinas, Bandung.
- Muliarta, I.G.P., Sudharmawan, A.A.K., Sumarjan., & Anugrahwati, D.R. (2017). Penampilan galur harapan F9 padi beras hitam hasil persilangan baas selem dan situ patenggang. *Journal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 3 (2) : 36-44.
- Muliarta, I.G.P., Zairin, M., Santoso, B.B., Sowarto., & Permatasari, S. (2013). *Perakitan varietas unggul padi beras hitam fungsional toleran kekeringan serta berdaya hasil tinggi*. Unpublished Laporan Akhir Hasil Kegiatan Tahun II UNRAM. Mataram.
- Nurhidayah, T.R., Muliarta, I.G.P., & Soeimenaboedhy, I.N. (2015). Karakter kuantitatif dan heritabilitas padi beras hitam hasil persilangan baas salem dengan situ patenggang. *Crop Agro*, 1, 1-12.
- Putra, S., Suliansyah, I., & Ardi. (2010). Eksplorasi dan karakterisasi plasma nutfah padi beras merah di Kabupaten Solok dan Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatra Barat. *Jerami* 3 (3): 139-157.
- Suardi, D. & Ridwan, I. (2009). Beras hitam pangan berkhasiat yang belum populer. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31 (2): 9-10.
- Sudarna. (2010). Teknik pengujian daya hasil lanjutan beberapa galur harapan padi sawah tipe baru. *Bulletin Teknik Pertanian*, 15 (2): 48-51.
- Sumarjan., Santoso, W., & Ratna, A.D. (2014). Uji daya hasil galur-galur harapan padi gogo (*Oryza Sativa* L.) pada lahan kering di Dusun Jugil Kabupaten Lombok Utara. *Crop Agro*, 9 (2): 75-82.
- Susilawati, B.S.P., Aswidinoor, H., & Santoso, E. (2010). Keragaan varietas dari galur padi tipe baru Indonesia dalam sistem ratun. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 38 (3): 177-184.
- Syukur, M., Sujiprihati, S., & Yunianti, R. (2015). Teknik pemuliaan tanaman. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya.
- Wibowo P. (2010). Pertumbuhan dan produktivitas galur harapan padi (*Oryza sativa* L.) hibrida di Desa Ketaon, Kecamatan Banyudono, Boyolali. [Skripsi, Unpublished Bachelor thesis, Universitas Sebelas Maret.

Karakterisasi Sifat Kuantitatif 10 Akses Padi Lokal Asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak

Characterization of The Quantitative Characters of 10 Local Accessions Rice from Sungai Apit of Siak District

Fetmi Silvina^{1,*}, Isnaini¹, Suchi Oktrisna¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru

*Corresponding author: fetmisilvina@gmail.com

Abstract

This study aimed to obtain accurate basic information about species diversity based on quantitative characters of local cultivars from Sungai Apit, Siak Province of Riau and to see its genetic relationship. The research was conducted in two stages where the first stage was exploration and the second stage was characterization. From exploration conducted 10 accessions were obtained. The result of characterization of quantitative traits of 10 accessions local cultivars from Sungai Apit, Siak Province of Riau showed a high level of diversity in the characters of the flag leaf angle, plant height, panicle length and seed length, whereas based on genetic relationship there were four main groups. The closest genetic relationships in group one with similarity coefficient of 81%, which is between accession A-Koing SR and accession Kecik A-Ramos.

Keywords : rice plant, exploration, accession, Siak Regency, characterization

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan plasma nutfah padi yang cukup besar berupa varietas lokal dan atau spesies liar. Menurut Suhartini (2010) khusus untuk padi, Indonesia memiliki beberapa padi liar dengan keragaman spesies tinggi dan memiliki kurang lebih 17.000 akses plasma nutfah. Keragaman spesies ini merupakan modal dasar yang sangat berharga untuk perakitan dan perbaikan varietas padi. Sitaresmi *et al.* (2013) Varietas lokal padi telah berabad-abad dibudidayakan secara turun-temurun oleh sekelompok masyarakat pada agroekosistem spesifik, sehingga varietas lokal masing-masing memiliki sifat tahan terhadap cekaman biotik maupun abiotik yang terjadi pada agroekosistem spesifik terkait

Kabupaten Siak merupakan salah satu kabupaten yang memiliki pertanian padi dengan beragam jenis padi. Desa Harapan adalah salah satu desa yang berada di wilayah Kecamatan Sungai Apit, Kabupaten Siak. Desa tersebut mempunyai plasma nutfah padi lokal yang cukup banyak dan menyebar luas di masyarakat. Namun demikian beberapa plasma nutfah padi lokal tersebut semakin berkurang akibat introduksi bibit unggul yang cenderung memiliki umur panen yang relatif cepat dan tahan terhadap serangan organisme pengganggu tanaman, sehingga keberadaan padi varietas lokal pada saat ini sudah jarang dijumpai.

Padi lokal merupakan plasma nutfah yang berpotensi sebagai sumber gen yang mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Selain itu, padi lokal secara alami telah teruji ketahanannya terhadap berbagai tekanan lingkungan serta hama dan penyakit, toleran

terhadap cekaman abiotik dan memiliki kualitas beras yang baik (Sitaresmi *et al.*, 2013).

Kekurangan padi varietas lokal yaitu umur panen yang lebih lama dan produksi yang lebih rendah dibandingkan varietas unggul. Umur panen padi lokal dari mulai tanam hingga panen mencapai lima bulan dengan produksi rata-rata 4 ton.ha⁻¹, sedangkan varietas unggul panen hanya tiga bulan dengan produksi mencapai 7 ton.ha⁻¹ (Suwarno, 2001). Hal tersebut menyebabkan para petani mulai meninggalkan padi lokal dan menanam padi varietas unggul. Apabila hal tersebut berlangsung secara terus menerus maka lama kelamaan plasma nutfah padi varietas lokal akan punah atau mengalami erosi genetik karena kalah populer dengan padi varietas unggul yang lebih menguntungkan petani.

Upaya mengantisipasi ancaman erosi genetik dan kepunahan yaitu dengan pelestarian plasma nutfah salah satunya melalui kegiatan karakterisasi. Karakterisasi merupakan upaya dalam menyediakan gen-gen yang bermanfaat untuk perkembangan teknologi pertanian berkelanjutan yang digunakan dalam perakitan suatu varietas baru yang bersifat unggul. Karakterisasi terhadap suatu tanaman akan mampu memberikan informasi yang deskriptif terhadap sifat-sifat penting yang dimiliki oleh suatu tanaman. Keragaman genetik dapat diketahui melalui proses karakterisasi dan identifikasi. Bila tingkat keragaman genetik rendah maka hal ini menunjukkan bahwa individu dalam populasi tersebut relatif seragam (Herwati dan Anggraeni, 2014).

Evaluasi keragaman genetik dari suatu populasi tanaman dapat dilakukan dengan penilaian hubungan kekerabatan. Keragaman yang luas ditandai dengan adanya hubungan

kekerabatan yang jauh di antara akses-akses tanaman (Tresnawati dan Randriani, 2011).

Metode analisis fenetik padi lokal telah diaplikasikan oleh Irawan dan Kartika (2008) untuk pengelompokan genotip padi berdasarkan karakter agronomi dan morfologi menggunakan program NTSYS-pc version 2.0, dari beberapa hasil penelitian tersebut diketahui bahwa semakin banyak persamaan ciri-ciri yang dimiliki semakin dekat kekerabatannya. Penelitian mengenai hubungan kekerabatan berdasarkan karakter kuantitatif padi lokal diharapkan mampu memberikan informasi tentang jauh dekatnya hubungan kekerabatan pada 10 akses padi lokal asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman 10 akses padi lokal di Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak berdasarkan karakter kuantitatif serta melihat hubungan kekerabatannya.

2. METODE

Percobaan dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Pelaksanaan penelitian dilakukan dua tahap. Tahap pertama merupakan tahap eksplorasi dilakukan pada bulan Februari 2018 dan tahap kedua merupakan tahap karakterisasi dilakukan pada bulan Mei sampai Oktober 2018.

Tabel 1. Nama-nama 10 akses padi lokal di Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak (hasil eksplorasi)

No.	Nama Lokal
1	Inpari
2	Kulit manis
3	Dara
4	Koing SR
5	Kecik A
6	Kecik B
7	Dara putih
8	Ramos
9	Solok A
10	Solok B

Sumber : Petani di Kabupaten Siak

Kesepuluh akses ditanam dalam ember kapasitas 12 liter. Media tanam yang digunakan adalah jenis tanah mineral lapisan top soil dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 2 : 1. Tanah diayak terlebih dahulu dan ditambahkan pupuk kandang 2 ton.ha⁻¹, kemudian dimasukkan ke dalam ember masing-masing sebanyak 10 kg. Ember yang telah diisi media tanam disusun dengan jarak antar ulangan 50 cm dan jarak antar varietas 100 cm. Tanah diberi air sampai tergenang setinggi 5 cm dari permukaan, dan dibiarkan selama tujuh hari sambil dilakukan pembalikan tanah. Benih disemai selama 14 hari, kemudian ditanam 2 bibit ke dalam setiap media tanam (wadah ember) yang sudah dipersiapkan.

Pemeliharaan yang dilakukan diantaranya penjarangan, pemberian air, pengendalian hama

dan penyakit, dan pemupukan. Panen dilakukan sesuai dengan kriteria panen yaitu saat 85% gabah padi dan daun tanaman padi sudah mulai menguning.

Parameter yang diamati adalah karakter kuantitatif yaitu : tinggi bibit, tinggi tanaman, kemampuan beranak, jumlah anakan produktif, panjang daun, panjang lidah daun, lebar daun, sudut daun, sudut daun bendera, sudut batang, diameter ruas batang bawah, panjang malai, panjang biji, lebar biji, ketebalan biji dan umur panen.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan karakter kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif antara lain dengan menghitung rerata, simpangan baku, ragam dan koefisien keragaman untuk mengetahui ukuran keragaman data. Tingkat keragaman data dikategorikan berdasarkan nilai koefisien keragaman sebagai berikut : rendah dengan nilai KK (0,1 – 25%), sedang (25,1 – 50%) dan tinggi (>50,1%) (Suratman, Priyanto dan Setyawan, 2000).

Data pengamatan disajikan dalam bentuk skor, selanjutnya digunakan untuk membuat matriks kemiripan genetik dengan menggunakan prosedur SIMQUAL (*Similarity for Qualitative Data*). Selanjutnya matriks kemiripan ini digunakan untuk analisis pengelompokan *Sequential Angglomerative, Hierarchical and Nested* (SAHN) clustering dengan metode UPGMA (*Unweighted Pair group method with arithmetic average*) menggunakan program komputer NTSYS-pc 2.02 (Rohlf, 1993).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Koefisien Keragaman

Karakter kuantitatif yang diukur memiliki keragaman yang berbeda-beda antar karakter dari seluruh akses yang diamati. Keragaman pada karakter kuantitatif dari 10 akses yang diamati disajikan dalam bentuk koefisien keragaman dengan menghitung ragam dan nilai tengah. Nilai koefisien keragaman pada setiap karakter disajikan pada Tabel 2.

Koefisien keragaman yang diperoleh dari pengamatan karakter kuantitatif dari 10 akses padi lokal yang berasal dari Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak terbagi atas tiga kelompok yaitu Rendah, Sedang dan Tinggi. Menurut Suratman, Priyanto dan Setyawan (2000) Koefisien keragaman dikelompokkan menjadi tiga yaitu rendah (0,1 – 25%), sedang (25,1 – 50%) dan tinggi (>50,1%).

Berdasarkan Koefien Keragaman untuk karakter-karakter yang diamati, maka karakter panjang daun, kemampuan beranak, sudut batang dan ketebalan biji termasuk kategori rendah (0,1 – 25%), tinggi bibit, lebar daun, sudut daun, panjang lidah daun, jumlah anakan, diameter ruas batang, lebar biji dan umur panen termasuk ke dalam

kategori sedang (25,1 – 50%), dan karakter sudut daun bendera, tinggi tanaman, panjang malai dan panjang biji termasuk ke dalam kategori tinggi (>50,1%).

Tabel 2. Nilai koefisien keragaman 10 aksesori padi lokal di Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak

Karakter Kuantitatif	Koefisien Keragaman atau KK(%)	Keterangan
Tinggi bibit	32,08	Sedang
Tinggi tanaman	99,21	Tinggi
Kemampuan beranak	18,33	Rendah
Jumlah anakan produktif	35,14	Sedang
Panjang daun	19,86	Rendah
Panjang lidah daun	32,08	Sedang
Lebar daun	44,79	Sedang
Sudut daun	28,75	Sedang
Sudut daun bendera	60,23	Tinggi
Sudut batang	0,00	Rendah
Diameter ruas batang	32,43	Sedang
Panjang malai	57,74	Tinggi
Panjang biji	60,38	Tinggi
Lebar biji	28,75	Sedang
Ketebalan biji	21,08	Rendah
Umur panen	49,54	Sedang

3.2. Analisis Hubungan Kekerabatan Padi Lokal di Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak

Berdasarkan hasil perhitungan kemiripan 10 aksesori padi lokal di kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak menunjukkan bahwa derajat kemiripan genetik pada aksesori yang diuji berkisar 0,25 – 0,81 atau pada jarak genetik 0,19 – 0,75 (Tabel 3).

Nilai kemiripan genetik yang terbesar (0,81) atau jarak genetik terdekat (0,19) terdapat antara aksesori Koing SR - Kecik A dan aksesori Kecik A-Ramos. Aksesori Koing SR dan Kecik A memiliki koefisien similaritas tertinggi dengan nilai koefisien 0,81 karena terdapat 12 karakter yang sama yaitu kemampuan beranak, umur tanaman, tinggi bibit, panjang daun, lebar daun, sudut daun, sudut daun bendera, panjang lidah, jumlah anakan,

sudut batang, diameter ruas batang, panjang malai dan panjang biji dan 3 karakter yang berbeda yaitu tinggi tanaman, lebar biji dan ketebalan biji. Aksesori Kecik A dan Ramos juga memiliki koefisien similaritas tertinggi dengan koefisien 0,81, terdapat 13 karakter yang sama yaitu kemampuan beranak, tinggi tanaman, tinggi bibit, panjang daun, lebar daun, sudut daun, sudut daun bendera, jumlah anakan, sudut batang, diameter ruas batang, panjang malai, panjang biji dan ketebalan biji dan 3 karakter yang berbeda umur tanaman, panjang lidah daun dan lebar biji.

Sedangkan nilai kemiripan genetik paling kecil (0,25) atau jarak genetik terjauh (0,75) terdapat pada aksesori Inpari-Koing SR dan Inpari-Kecik B sebesar 0,25. Aksesori Inpari dan Koing SR memiliki koefisien similaritas terendah dengan nilai koefisien 0,25, dimana terdapat 12 karakter berbeda yaitu karakter kemampuan beranak, tinggi tanaman, umur tanaman, tinggi bibit, panjang daun, lebar daun, sudut daun, sudut daun bendera, panjang lidah daun, diameter ruas batang, panjang malai dan ketebalan biji dan 4 karakter yang sama yaitu jumlah anakan, sudut batang, panjang biji dan lebar biji. Aksesori Inpari dan Aksesori juga memiliki 12 karakter yang berbeda yaitu kemampuan beranak, umur tanaman, tinggi bibit, panjang daun, lebar daun, sudut daun, sudut daun bendera, panjang lidah daun, diameter ruas batang, panjang malai, lebar biji dan ketebalan biji dan 4 karakter yang sama yaitu karakter tinggi tanaman, jumlah anakan, sudut batang dan panjang biji.

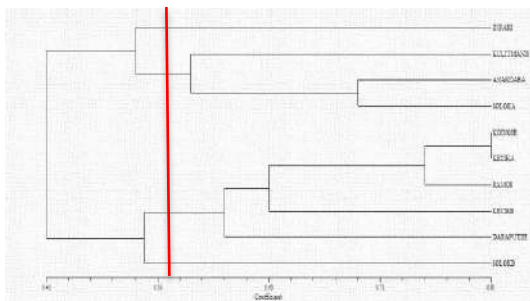
Berdasarkan nilai kemiripan genetik di atas dapat diketahui bahwa semakin besar nilai kemiripan genetik antara dua aksesori berarti semakin besar kemiripan genetiknya. Aryana (2010) menyatakan bahwa tingkat kemiripan genetik suatu populasi dapat digambarkan oleh jarak genetik dari individu-individu anggota populasi tersebut. Semakin kecil jarak genetik antar individu dalam satu populasi, maka semakin seragam populasi tersebut. Hartati *et al.* (2007) menjelaskan bahwa nilai kemiripan genetik berbanding terbalik dengan jarak genetik, semakin besar nilai kemiripan genetik antar galur, maka semakin kecil jarak genetiknya. Jarak genetik dihitung dari selisih nilai persentase kemiripan genetik terhadap 100%.

Tabel 3. Matriks jarak taksonomi berdasarkan karakter kuantitatif pada 10 aksesori padi lokal

Kode	Inpari	Kulit Manis	Anak dara Koing SR	Kecik A	Kecik B	Dara putih	Ramos	Solok. A	Solok. B
Inpari	1,00								
Kulit manis	0,50	1,00							
Anak Dara	0,44	0,63	1,00						
Koing SR	0,25	0,38	0,63	1,00					
Kecik A	0,31	0,44	0,56	0,81	1,00				
Kecik B	0,25	0,50	0,50	0,69	0,56	1,00			
Dara putih	0,31	0,31	0,31	0,62	0,56	0,50	1,00		
Ramos	0,38	0,44	0,50	0,69	0,81	0,56	0,50	1,00	
Solok A	0,50	0,44	0,69	0,44	0,38	0,31	0,38	0,31	1,00
Solok B	0,38	0,38	0,38	0,44	0,56	0,38	0,56	0,50	0,50

3.3. Hubungan kekerabatan

Hubungan kekerabatan atau analisis kekerabatan dari 10 akses padi asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak, dapat dilihat melalui dendrogram yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dendrogram 10 Akses Padi Asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak

Hasil pengelompokan menunjukkan bahwa pada derajat kemiripan genetik 0,50, maka kesepuluh akses terbagi menjadi empat kelompok. Berdasarkan dendrogram dari 10 akses yang diamati pada koefisien kemiripan 0,50 – 0,81 membentuk 4 kelompok, yaitu kelompok I terdiri dari akses Koing SR, Kecik A, Kecik B, Dara putih dan Ramos. Akses ini mengelompok berdasarkan enam persamaan karakter kuantitatif yang dimiliki, yaitu karakter kemampuan beranak, tinggi bibit, sudut daun, sudut daun bendera, jumlah anakan dan sudut batang.

Kelompok II yang terdiri dari Kulit manis, Anak dara dan Solok A. Akses ini mengelompok berdasarkan tujuh persamaan karakter yang dimiliki, yaitu karakter tinggi tanaman, tinggi bibit, sudut daun, diameter ruas batang bawah, panjang malai dan ketebalan biji.

Kelompok III terdapat satu akses yaitu Akses Inpari. Akses yang termasuk ke dalam kelompok IV adalah Akses Solok B. Kelompok III dan kelompok IV memisah dari kelompok I dan II karena pada kelompok tersebut ke-16 nilai karakter kuantitatifnya berbeda dengan kelompok lainnya.

Analisis keragaman genetik digunakan untuk menentukan hubungan kekerabatan di antara 10 akses padi lokal yang digunakan. Dasar pengelompokan adalah nilai koefisien kemiripan masing-masing genotipe (dapat dilihat pada nilai 0,40 – 0,81). Semakin tinggi koefisien kemiripannya maka genotipe tersebut akan berada dalam satu kelompok. Genotipe yang berada pada kelompok yang sama, memiliki kesamaan dan tingkat kekerabatan yang dekat. Genotipe yang berada pada kelompok yang berbeda menunjukkan kesamaan dan kekerabatan yang cukup jauh.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Tresniawati dan Randriani (2008) bahwa individu yang tergabung dalam satu cluster mempunyai kekerabatan yang dekat yang berarti individu tersebut memiliki banyak persamaan atau mempunyai jarak genetik yang kecil. Semakin jauh

hubungan kekerabatan antara akses-akses tanaman maka keragamannya semakin luas.

Koing SR dan Kecik A memiliki kemiripan yang tinggi ditunjukkan dengan garis dendrogram yang pendek pada koefisien 0,81. Kecik A dan Ramos juga memiliki kemiripan karakter yang tinggi, sehingga dengan persamaan karakter yang ditunjukkan diperkirakan ketiga nya memiliki kekerabatan yang dekat.

Merujuk pada Maulana *et al.* (2014) dan Cahyarini *et al.* (2004), bahwa tingkat kemiripan 80% merupakan nilai kemiripan yang menunjukkan bahwa genotipe-genotipe yang terbentuk dalam satu kluster merupakan berasal dari satu keturunan yang sama. Semakin tinggi persentase kemiripan maka menunjukkan bahwa kelompok tersebut lebih dekat kekerabatannya, bisa dikategorikan dalam satu spesies bahkan bisa menjadi varietas.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis keragaman karakter kuantitatif dari 10 akses padi lokal asal Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak, terdapat 3 kelompok yaitu keragaman rendah, sedang dan tinggi.

Nilai kemiripan dari kesepuluh akses padi lokal yang diamati berkisar antara 0,25 – 0,81 atau dengan jarak genetik 0,19 – 0,75. Nilai kemiripan genetik yang terbesar (0,81) atau jarak genetik terdekat (0,19) terdapat antara akses Koing SR - Kecik A dan akses Kecik A-Ramos. Akses Koing SR-Kecik A dan Kecik A-Ramos memiliki koefisien similaritas tertinggi dengan nilai koefisien 0,81, dimana pada masing masing pasangan akses ini terdapat 13 karakter yang sama dan 3 karakter yang berbeda. Sedangkan nilai kemiripan yang terendah yaitu 0,25 atau jarak genetik terjauh (0,75) terdapat pada terdapat pada akses Inpari-Koing SR dan Inpari-Kecik B, dimana pada masing-masing pasangan ini terdapat 12 karakter yang berbeda dan 4 karakter yang sama.

Keragaman berdasarkan karakterisasi kuantitatif dari kesepuluh akses, dengan koefisien kemiripan 0,50 – 0,81, maka akses-akses tersebut terbagi atas 4 kelompok, yaitu kelompok I terdiri dari akses Koing SR, Kecik A, Kecik B, Dara putih dan Ramos, kelompok II terdiri dari Kulit manis, Anak dara dan Solok A, kelompok III hanya satu akses yaitu inpari, kelompok IV adalah akses Solok B.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Riau memberikan bantuan dana.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aryana, I. G. P. M. (2010). Uji Keseragaman, Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Galur Padi

- Beras Merah Hasil Seleksi Silang Balik di Lingkungan Gogo. *Jurnal Crop Agro*, 3(1) : 12 – 20.
- Cahyarini RD., Yunus A., & Purwanto E. (2004). Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Lokal Kedelai di Jawa Berdasarkan Analisis Isozim. *Jurnal Agrosains*, 6 : 79-83.
- Hartati, D, A. Rimbawarto, Taryono, E. Sulistyaningsih dan A. Widyatmoko. (2007). Pendugaan keragaman genetik di dalam dan antar provenan pulau (Alstinoa scholaris (L.)R. Br.) menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 1(2) : 1 – 9.
- Herwati, A dan T. D. A. Anggraeni. (2014). *Variasi Karakter Biji dan Korelasinya dengan Kadar Minyak pada Plasma Nutfah Tanaman Bunga Matahari (Helianthus annuus L.)* Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri, 6(2) : 91 – 98.
- Irawan, B dan P. Kartika. (2008). *Karakterisasi dan kekerabatan kultivar padi lokal di desa Rancakalong, kecamatan Rancakalong, kabupaten Sumedang*. Prosiding Seminar Nasional PTTI, 21-23.
- Maulana, Riyanti., R. Budiasih., Dan Nelis, Immaningsih. (2012, Januari). Karakteristik Fisik dan Kimia Rimpang Dan Pati Garut (Marantha Arundinaceae L.) Pada Berbagai Umur Panen. Proceeding Seminar Nasional Kedaulatan Pangan Dan Energi. Eds: Subari, Slamet *et al.* Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.
- Rolf, F., J. (1993). *NTSys-fc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*. Version 2.02. Exeter Software. New York.
- Sitairesmi, T., Wening, Rakhmi, Yunani dan Sutanto. (2013). *Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul*. Iptek Tanaman Pangan 8 (1): 22-30.
- Suhartini, Tintin. (2010). *Keragaman Karakter Morfologi Plasma Nutfah Spesies padi Liar (Oryza Spp)*. Buletin Plasma Nutfah, 1:17-28.
- Suratman, D. Priyanto dan Setyawan. (2000). Analisis Keragaman Genus Ipomea Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Biodiversitas*, 1(2) : 72 – 79.
- Tresniawati, C dan E. Randriani. (2011). *Uji Kekerabatan Akses Cengkeh di Kebun Percobaan Sukapura*. Buletin Plasma Nutfah 17(1) : 40 – 45

Evaluasi Generasi F3 Tiga Populasi Hasil Persilangan Mentimun Padang (*Cucumis sativus* L.)

Evaluation of Three Populations of Selected Cucumber Crosses (*Cucumis sativus* L.)

P.K. Dewi Hayati^{1,*}, Ratna Sani Tambunan¹, Benni Satria¹

¹ Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Indonesia

*Corresponding author: pkdewihayati@agr.unand.ac.id

Abstract

Cucumbers (Padang variety) have been improved by crosses using male parents from various varieties that had the potential to improve fruit characteristics and shelf life. The objective of this study was to evaluate and select F3 generations from self-crosses using pedigree selection with three selected F2 populations (N2 : Padang x Dynasty; N4 : Padang x Kancil; N5: Padang x Bengkulu). The agronomic characteristics of the F3 generations for the three populations N2, N4, and N5 were in each case superior to both parents (male and female). Overall the qualitative characteristics of the F3 generations followed the female parents. The N2 and N4 individual plants have superior agronomic performance and longer shelf life compared to the Padang variety so the F4 generation from these populations should be studied further.

Keywords: cucumber, phenotype, genotype, shelf life

1. PENDAHULUAN

Varietas mentimun Padang dilepas berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 531/Kpts/ PD.210/10/2003 dengan ciri warna buah muda hijau keputihan, betuk buah lonjong, dengan panjang 12-25 cm, diameter buah 3-4 cm keunggulan tekstur yang renyah, rasa buah manis berair, dan pangkal buah tidak pahit. Namun, mentimun Padang memiliki kelemahan umur simpan yang singkat dan warna kulit buah cepat menguning setelah panen.

Evaluasi fenotipe beberapa varietas mentimun telah dilakukan oleh Rahmadani (2016) dan didapatkan tetua jantan yang berpotensi dalam perbaikan varietas mentimun Padang. Nilai heritabilitas yang tinggi ditunjukkan oleh karakter jumlah bunga jantan, diameter buah, panjang buah, bobot buah dan panjang tangkai buah, sedangkan kriteria lain memiliki nilai heritabilitas sedang. Karakter rasa buah yang manis terdapat pada genotipe Kancil, Amanda, Baby, Bandana, dan Padang (Ramadani, 2016). Semua genotipe dapat digunakan untuk perbaikan karakter umur simpan pada mentimun Padang (Dewi-Hayati *et al.*, 2017). Nilai heritabilitas tinggi yang dimiliki delapan genotipe berpotensi sebagai tetua persilangan untuk perbaikan karakter mentimun Padang melalui metode hibridisasi.

Hasnah (2017) melaporkan generasi F1 hasil persilangan memiliki karakter kuantitatif buah melebihi karakter mentimun Padang. Rasa buah yang dihasilkan manis berair, pangkal buah tidak pahit, dan umur simpan yang lebih lama dibanding mentimun Padang.

Evaluasi fenotipe generasi F2 yang berasal dari F1 terpilih hasil *selfing* memiliki karakter pertumbuhan tanaman dan hasil produksi melebihi

karakter mentimun Padang. Dewi-Hayati (2018), menyarankan genotipe N2 (PdG x Dynasty), N3 (PdG x Aamanda), N4 (PdG x Kancil), dan N7 (PdG x Misano) untuk dievaluasi lebih lanjut. Keempat genotipe ini disarankan karena memiliki karakter buah melebihi karakter mentimun Padang dan memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan umur simpan mentimun Padang, sehingga berpotensi untuk dilanjutkan evaluasi pada generasi F3.

Pemuliaan tanaman bertujuan untuk merakit varietas baru yang berdaya hasil tinggi, kualitas hasil baik, perbaikan karakter agronomis, serta tahan hama dan penyakit. Hal tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh produsen, konsumen, serta pemulia tanaman (Allard, 1960). Pemuliaan mentimun dapat dimulai dengan mengevaluasi karakter tanaman dan menentukan sifat-sifat unggulnya, seperti produksi tinggi, bentuk, ukuran, dan warna yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Hasil seleksi dengan karakter unggul dapat digunakan sebagai tetua untuk merakit varietas hibrida. Hibrida merupakan generasi F1 dari suatu hasil persilangan sepasang atau lebih tetua galur murni yang memiliki karakter unggul (Syukur *et al.*, 2015).

Hasnah (2017), melakukan persilangan mentimun Padang dengan genotipe Kancil, Amanda, Bandana, Vario, Misano, Jepang, Bengkulu, Dynasty. Generasi F1 memiliki rata-rata panjang buah, bobot buah, dan tebal daging buah yang lebih baik dari mentimun Padang. Rasa buah mentimun yang dihasilkan manis berair dan pangkal buah tidak pahit, serta umur simpan yang lebih lama dibanding mentimun Padang. Namun, hasil persilangan tersebut memiliki warna kulit buah beragam (hijau, hijau keputihan, dan putih

dengan pangkal buah berwarna hijau). Zuriat pertama (F1) dari hasil persilangan tersebut masih bersifat heterozigot.

Pada generasi F2 hasil *selfing*, terdapat 4 populasi yang direkomendasikan untuk dilakukan pemurnian. Populasi tersebut adalah N2 (Padang x Dynasty), N3 (Padang x Bandana), N4 (Padang x Kancil), dan N7 (Padang x Misano). Ke empat populasi ini memiliki keunggulan dari karakter buah serta umur simpan yang lebih baik dari mentimun Padang (Dewi-Hayati *et al.*, 2018). Namun evaluasi generasi F3 hasil persilangan dilakukan pada populasi N2, N4, dan N5 (Padang x Bengkulu), karena benih N3 dan N7 tidak tersedia.

Tujuan pemuliaan dalam perbaikan karakter mentimun Padang adalah pembentukan galur murni yang diikuti proses seleksi selama beberapa generasi agar mendapatkan genetik yang homozigot. Allard (1960) menyatakan bahwa frekuensi heterozigot akan semakin berkurang dengan bertambahnya generasi kawin sendiri (*selfing*) dan akan meningkatkan homozigositas. Seleksi silsilah (*Pedigree*) digunakan untuk populasi bersegregasi dengan pencatatan setiap anggota populasi hasil persilangan. Generasi F3 merupakan generasi penting untuk mengetahui segregasi yang terjadi akibat pemilihan generasi F2 yang masih heterozigot.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2019 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah hand tractor, meteran, cangkul, timbangan digital, ajir, hand sprayer, gunting, pisau, ember, jangka sorong, mistar, alat tulis, kaleng bekas, dan kamera. Bahan yang digunakan adalah benih N2, N4, dan N5 hasil *selfing* generasi F2 terpilih pada penelitian Hasnah (2017) masing-masing ditanam sebanyak 40 benih, tali rafia, kawat, kayu, bara tempurung, selotip bening, label, pupuk kandang, pupuk buatan (SP-36, KCL, Urea), Gandasil B dosis 1g/l, insektisida (Prima-Fur dengan bahan aktif Karbofuran 3% dan Sidamethrin dengan bahan aktif Sipermethrin dosis 50g/l), bakterisida Agrept dosis 3g/l, dan mulsa plastik hitam perak.

Penelitian ini dilakukan dengan metode seleksi silsilah (*Pedigree*). Seleksi pada generasi F3 ditanam lebih dari 30 tanaman dan diseleksi secara individu (Syukur *et al.*, 2015). Populasi yang diseleksi adalah N2, N4, dan N5 yang berasal dari benih hasil *selfing* generasi F2 terpilih yang telah dilakukan oleh Hasnah (2017). Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan pengamatan langsung terhadap karakter kuantitatif dan kualitatif tanaman F3.

Populasi generasi F3 masing-masing ditanam sebanyak 40 benih pada bedengan dengan ukuran 120 x 200 cm. Terdapat 10 individu dalam satu bedengan dengan jarak tanam dalam baris 40 cm

dan jarak tanam antar baris 60 cm. Pemeliharaan mentimun yang dilakukan meliputi penyiraman, pemasangan ajir, penyiangan dan pembumbunan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, dan pemangkasan. Pengamatan karakter kuantitatif buah dilakukan hingga minggu ke-4 kemudian dirata-ratakan. Tanaman dengan karakter unggul akan dilakukan *selfing* untuk mendapatkan generasi F4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Umum Penelitian

Secara umum kondisi lingkungan lahan budidaya mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman mentimun. Tanah yang digunakan merupakan ordo Ultisol yang bercampur dengan tanah aluvial dengan pH 5 (agak masam) seperti umumnya lahan pertanian di kota Padang. Curah hujan di kebun percobaan bulan Januari hingga Maret berada pada rentang 291.7-364.2 mm per bulan dengan suhu 26.6-27.0°C (BMKG, 2019). Rekomendasi curah hujan yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mentimun menurut Sumpena (2001) adalah 200-400 mm per bulan. Serangan layu bakteri yang disebabkan oleh *Erwinia tracheiphila* merupakan kendala besar dalam penelitian evaluasi populasi F3, sehingga banyak tanaman layu sebelum waktu pengamatan berakhir.

Data kuantitatif berhasil didapat dari 43 tanaman yang terdiri dari populasi N2 sebanyak 32 tanaman, N4 3 tanaman, dan N5 8 tanaman. Pengumpulan data dimulai saat tanaman berumur 23 HST dan beberapa tanaman sudah panen pada umur 29 HST. Pengamatan karakter kuantitatif tetap dilakukan setelah serangan layu bakteri hingga semua tanaman mati. Sekurang-kurangnya ada dua buah per tanaman yang dipanen dan diamati. Kurangnya data menyebabkan penelitian diulang untuk memperoleh data kualitatif dan benih generasi F4.

Sebanyak 52 tanaman yang berhasil *diselfing* terdiri dari populasi N2 sebanyak 25 tanaman, N4 18 tanaman, dan N5 9 tanaman tidak dapat menghasilkan benih. Beberapa tanaman layu ketika buah masih kecil dan beberapa tanaman yang buahnya sudah besar mengeluarkan lendir pada ujung buahnya. Adanya lendir mengindikasikan bahwa buah telah mengandung bakteri.

Telah dilakukan pengendalian secara mekanik dengan cara menggali tanah bekas tanaman yang layu, kemudian tanaman dan tanah tersebut dibuang jauh dari lokasi penelitian untuk menghindari sebaran penyakit ke tanaman lain. Kemudian dilakukan pengendalian secara kimia dengan menyemprotkan bakterisida Agrept dengan dosis 3 g/l pada pangkal batang tanaman dan bekas lobang tanam untuk mencegah penyebaran bakteri

ke tanaman yang masih sehat. Meskipun telah dilakukan pengendalian, namun tanaman masih saja terserang dan layu mendadak. Penyebaran bakteri lebih cepat diduga karena curah hujan yang tinggi menyebabkan tanah bekas galian tanaman yang terserang menyebar ke tanaman lain.

3.2. Jumlah Buah Mentimun

Pewarisan karakter dari tetua kepada keturunannya dapat berupa karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dapat diukur jelas dengan satuan tertentu, yang berkaitan dengan pertumbuhan dan hasil atau produksi tanaman dan dapat dilakukan analisis statistik. Sifat kuantitatif ditentukan oleh banyaknya gen atau *polygen*, semua gen memiliki andil dalam pembentukan fenotipe secara kumulatif, sehingga faktor lingkungan menjadi lebih dominan terhadap pembentukan fenotipe.

Bakal buah pada bunga betina berkembang membesar menjadi buah, sehingga kelopak bunga dan mahkota bunga akan terdorong kedepan dan menempel pada ujung buah. Jumlah bunga betina merupakan faktor penentu jumlah buah yang dihasilkan tanaman mentimun. Setiap bunga betina yang dihasilkan tanaman mentimun belum tentu seluruhnya menjadi buah. Faktor lingkungan ikut andil dalam persentase bunga menjadi buah. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa kegagalan bunga dalam membentuk buah merupakan hal biasa. Kegagalan pembentukan buah dapat disebabkan oleh kurangnya penyerbukan, gugurnya bunga atau gugurnya buah yang masih kecil, serangan hama dan penyakit serta faktor lingkungan.

Serangan penyakit layu bakteri, menyebabkan banyak tanaman yang mati sebelum waktu pengamatan berakhir. Karakter jumlah buah pada generasi F3 mengalami penurunan dibandingkan generasi F2 dan F1. Tetua hanya mampu menghasilkan 3-4 buah per tanaman, sedangkan hasil persilangan generasi F1 dan F2 mampu menghasilkan buah 4-7 buah per tanaman, sedangkan generasi F3 menghasilkan 4-6 buah per tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Buah Tiga Populasi Hasil Persilangan.

Populasi	Jumlah Tanaman	Jumlah Buah	t-hit
N2	32	4.04 ± 1.29	-0.07*
N4	3	2.66 ± 0.57	2.74*
N5	8	2.62 ± 0.51	4.06*
Padang	5	4.00 ± 0.70	

Ket: Angka setelah ± merupakan nilai standar deviasi, * = berbeda nyata pada taraf 5%. N2 (Padang x Dynasty), N4 (Padang x Kanci), N5 (Padang x Bengkulu).

Menurut Ramadani (2016), variabilitas yang luas dan heritabilitas tinggi pada karakter jumlah

buah dimiliki oleh tetua persilangan. Karakter inilah yang mungkin diturunkan oleh tetua pada keturunannya. Jumlah buah pada generasi sebelumnya memiliki variabilitas yang luas mengindikasikan segregasi yang tinggi.

3.3. Panjang Buah

Rata-rata panjang buah yang dihasilkan populasi generasi F3 adalah 14.11-16.10 cm nyata lebih panjang dibandingkan panjang mentimun Padang yang berkisar 12.80 cm (Tabel 2). Karakter panjang buah pada generasi F2 meningkat dari generasi sebelumnya (F1) namun pada generasi F3 panjang buah mengalami penurunan pada ketiga populasi. Generasi F1 dan F2 memiliki variabilitas dan segregasi yang tinggi, namun pada generasi F3 memiliki variabilitas karakter panjang buah yang sempit, menandakan berkurangnya segregasi di dalam populasi.

Tabel 2. Rata-Rata Panjang Buah Tiga Populasi Hasil Persilangan.

Populasi	Jumlah Tanaman	Panjang Buah (cm)	t-hit
N2	32	14.11 ± 1.61	-1.77*
N4	3	16.10 ± 3.27	-1.73*
N5	8	14.71 ± 1.50	-2.69*
Padang	5	12.80 ± 0.57	

Ket: Angka setelah ± merupakan nilai standar deviasi, * = berbeda nyata pada taraf 5%. N2 (Padang x Dynasty), N4 (Padang x Kanci), N5 (Padang x Bengkulu).

3.4. Diameter Buah

Diameter buah populasi generasi F3 relatif sama dengan generasi F1 dan F2 berkisar antara 3-4 cm. Tetua memiliki variabilitas yang sempit pada karakter diameter buah, sehingga pada generasi F1 maupun F2 tidak beragam. Menurut Suherman (2004), diameter buah bergantung pada besarnya buah yang dihasilkan pada tanaman, pewarisan sifat yang diturunkan oleh masing-masing tetuanya dapat mempengaruhi keragaman bentuk buah, peningkatan ukuran buah, selain itu juga dipengaruhi oleh kandungan auxin dalam buah yang dapat merangsang pembelahan sel dan perkembangan sel.

Tabel 3. Rata-Rata Diameter Buah Tiga Populasi Hasil Persilangan.

Populasi	Jumlah Tanaman	Diameter Buah (cm)	t-hit
N2	32	4.31 ± 0.43	-5.49*
N4	3	4.18 ± 0.50	-3.23*
N5	8	4.97 ± 0.45	-10.08*
Padang	5	3.22 ± 0.14	

Ket: Angka setelah ± merupakan nilai standar deviasi, * = berbeda nyata pada taraf 5%. N2 (Padang x Dynasty), N4 (Padang x Kanci), N5 (Padang x Bengkulu).

3.5. Bobot Buah

Bobot buah yang dihasilkan generasi F3 masih memiliki variabilitas yang luas dalam populasi mengindikasikan segregasi pada karakter bobot buah besar. Tetua jantan persilangan mentimun memiliki variabilitas yang luas dan heritabilitas tinggi pada karakter bobot, panjang, dan jumlah buah (Dewi-Hayati *et al.*, 2017).

Bobot buah yang dihasilkan tiga populasi berkisar antara 162 hingga 209 g (Tabel 4). Bobot yang hampir menyerupai bobot buah generasi F1 dan F2. Variabilitas yang luas berkaitan dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Semakin tinggi faktor genetik yang berperan terhadap suatu karakter, maka semakin besar peluang karakter tersebut diwariskan pada progeni atau keturunannya (Dewi-Hayati dan Hasnah, 2018). Selain pengaruh heritabilitas, bobot buah yang besar juga dapat dipengaruhi oleh hasil fotosintesis dan keadaan lingkungan yang mendukung seperti ketersediaan air dan hara bagi tanaman mentimun.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Buah Tiga Populasi Hasil Persilangan.

Populasi	Jumlah Tanaman	Bobot Buah (g)	t-hit
N2	32	162.27 ± 27.51	-10.33*
N4	3	165.18 ± 43.15	-2.52*
N5	8	209.96 ± 44.31	-6.86*
Padang	5	102.26 ± 1.98	

Ket: Angka setelah ± merupakan nilai standar deviasi, * = berbeda nyata pada taraf 5%. N2 (Padang x Dynasty), N4 (Padang x Kanci), N5 (Padang x Bengkulu).

Karakter kuantitatif panjang buah dan bobot buah pada populasi generasi F3 masih bersegregasi. Secara keseluruhan, persilangan yang dilakukan terbukti mampu memperbaiki karakter agronomis mentimun Padang. Penampilan mentimun hasil persilangan lebih superior dibandingkan kedua tetuanya.

3.6. Umur Simpan Buah Setelah Panen









Karakter kualitatif merupakan karakter yang dapat dibedakan menurut jenisnya dan sangat sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Keragaman karakter kualitatif dipengaruhi oleh genetik setiap genotipe yang berbeda.

Pengamatan umur simpan buah dilakukan pada beberapa sampel yang diperoleh dari beberapa tanaman masing-masing genotipe. Varietas mentimun Padang mengalami perubahan warna menjadi kuning kecokelatan 6 hari setelah panen. Buah berubah tekstur menjadi lunak pada hari ke-7 dan akan mulai mengerut pada hari ke-8 (Dewi-Hayati *et al.*, 2018).

Proses perubahan warna dan tekstur buah generasi F3 terjadi lebih lama jika dibandingkan dengan varietas mentimun Padang. Dewi Hayati

(2019) melaporkan, proses terbentuknya kerutan dan perubahan tekstur daging buah pada generasi F2 berkisar 9 hingga 15,3 hari setelah panen. Pada generasi F3 proses buah mengkerut dan berubah tekstur terjadi lebih cepat 7 hingga 12 hari (Tabel 5).

Tabel 5. Penampilan Warna Buah 6 dan 12 Hari Setelah Panen.

Populasi	6 Hari Setelah Panen	12 Hari Setelah Panen
N2		
N4		
N5		
Padang		

4. SIMPULAN

Karakter kuantitatif jumlah bunga, panjang buah, bobot buah, dan panjang tanaman pada populasi generasi F3 masih bersegregasi. Secara keseluruhan, persilangan yang dilakukan terbukti mampu memperbaiki karakter agronomis mentimun Padang. Penampilan mentimun hasil persilangan lebih superior dibandingkan kedua tetuanya. Individu N2.2 dan N4.10 memiliki penampilan agronomis superior dibanding tetua dan umur simpan yang lebih lama dibandingkan mentimun Padang sehingga berpotensi untuk dievaluasi lebih lanjut.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. P.K. Dewi Hayati yang telah mengizinkan penulis

bergabung di bawah hibah payung penelitian sehingga penulis bisa melakukan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. (2019). Data curah hujan dan suhu bulan Januari sampai Maret 2019. Stasiun Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Minang Kabau. Padang Pariaman.
- Dewi-Hayati, P.K. (2017). Penampilan agronomis beberapa genotipe mentimun di kota Padang. Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Barat Bidang Pertanian Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung.
- Dewi-Hayati, P.K. (2018). Variabilitas fenotipik hasil persilangan mentimun Padang generasi F2. Seminar Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Gardner, F.P., (1988). *Genetics 3rd ed.* London: CBS College Publishing.
- Hasnah, N. (2017). *Penampilan F1 Persilangan Mentimun Padang dengan Berbagai Genotipe Mentimun (Cucumis sativus L.)*. Unpublished Thesis Program studi agroteknologi Universitas Andalas. Padang.
- Rahmadani, S. (2016). *Penampilan Fenotipe Beberapa Genotipe Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L) Di kecamatan Pauh Padang*. Unpublished Thesis Program studi agroteknologi Universitas Andalas. Padang.
- Sumpena, U., Subarlan, dan Q. P Van der Meer. (2001). Seleksi bunga betina mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Bul. Penel. Hort.* 23(3):116-122.
- Syukur, M., S. Sujiprihati dan R. Yunianti. (2015). *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Jakarta : Penebar Swadaya.

C-6

Induksi Kalus Embriogenik Gandum (*Triticum aestivum* L.) dengan Menggunakan Beberapa Konsentrasi 2,4-D Secara In Vitro

Embryogenic Callus Induction of Wheat (*Triticum aestivum* L.) by Using Several 2,4-D Concentration *In Vitro*

Nindi Astari¹, Sutoyo², Yusniwati^{2,*}

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNAND

² Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNAND

*Corresponding author : yusniwati@agr.unand.ac.id

Abstract

This study aims to obtain the best concentration of ZPT 2,4-D in inducing embryogenic callus in wheat variety Guri-6 in vitro. The study was conducted in January-April 2019 in the Network Culture Laboratory of the Faculty of Agriculture, Andalas University. The experiment was arranged using a Completely Randomized Design consisting of 6 levels of treatment namely 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5; and 3 ppm 2,4-D with the addition of 1 ppm picloram. Statistical data were tested using the F test. Each treatment was repeated 3 times. The part that is used as explants is immature embryo (young seeds) of wheat. The observed variables were callus start time, callus color, explant percentage forming callus, and callus texture. The results showed that the 2,4-D concentration significantly affected the time of callus. All concentrations can form a callus. The highest percentage of explants forming embryogenic callus was found at a concentration of 2,4-D 3 ppm which is equal to 70%.

Keyword: Wheat (*Triticum aestivum* L.), embryogenic callus, immature embryo, 2,4-

1. PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum aestivum* L.) adalah tanaman serealia dari suku padi-padian. Gandum berasal dari daerah subtropis yaitu sekitar Laut Merah dan Mediterania yaitu Turki, Syria, Irak dan Iran. Gandum mengandung karbohidrat, kandungan gluten dan protein yang cukup tinggi. Data BPS mencatat bahwa impor gandum Indonesia tahun 2018 mencapai 12,5 juta ton yang sebelumnya 11,8 juta ton ditahun 2017 (Michael, 2018). Ketergantungan pangan dari luar negeri dikhawatirkan mengancam ketahanan pangan khususnya berkaitan dengan tanaman gandum. Gandum dibudidayakan pada suhu 8-20°C dan menghendaki suhu 10-21°C sebagai suhu optimal untuk pertumbuhannya. Suhu tinggi menyebabkan penurunan hasil, kerusakan bahkan kematian sel tanaman gandum (Talanca & Andayani, 2012). Pengembangan gandum di Indonesia terkendala oleh beberapa hal, yaitu terbatasnya varietas yang beradaptasi terhadap lingkungan tropis, dan terbatasnya lahan penanaman di dataran tinggi, karena adanya persaingan dengan komoditas hortikultura yang lebih memiliki nilai komersial.

Salah satu cara pemulia tanaman untuk memperoleh varietas baru yang sesuai dengan kondisi klimatis dan ekologis tropika adalah dengan memanfaatkan teknologi kultur jaringan. Kultur jaringan atau teknik *in vitro* adalah kemampuan untuk menumbuhkan sel-sel somatik dalam kondisi steril dan aseptik pada media pertumbuhan dan meregenerasikannya menjadi tanaman utuh (Jimenez, 2001).

Teknik kultur jaringan dapat diintegrasikan dengan program pemuliaan seperti mutasi *in vitro*, variasi somaklonal, fusi protoplasma dan transformasi genetik.

Faktor keberhasilan dalam menumbuhkan kalus umumnya berasal dari hormon tumbuh, tipe jaringan, media dan genotipe yang digunakan (Gray, 2005). Auksin merupakan ZPT yang penting dalam induksi kalus karena berperan dalam pembelahan sel dan pembesaran sel. Hormon tumbuh atau ZPT jenis 2,4-D (2,4-*Dichlorophenoxy acetic acid*) adalah auksin sintetik, bersifat stabil karena tidak mudah mengalami kerusakan oleh cahaya maupun pemanasan pada waktu sterilisasi. Picloram merupakan ZPT yang dikelompokkan ke dalam auksin kuat yang dapat menginduksi kalus lebih cepat jika dibandingkan dengan jenis auksin lainnya. Induksi kalus pada media yang mengandung picloram akan meningkatkan keragaman genetik yang tinggi (Wattimena, 1992). Penambahan 2,4-D dan picloram mampu meningkatkan laju pembelahan sel. Penggunaan hormon picloram juga berhasil dalam menginduksi kalus pada beberapa varietas gandum (Bahieldin *et al.*, 2000 dan Satyavathi *et al.*, 2004).

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Setiawan (2015) embriogenesis somatik gandum dari 3 varietas yaitu Dewata, Nias, dan Selayar menggunakan media MS dan ZPT 2,4-D dengan penambahan picloram menunjukkan bahwa persentase kalus embriogenik pada varietas Dewata terbaik pada konsentrasi 2,0 ppm 2,4-D + 1,0 ppm picloram yaitu 60,00%. Pada varietas Nias menggunakan media 4,0 ppm 2,4-D + 2 ppm picloram yaitu 18,75%, dan pada varietas Selayar

8,0 ppm 2,4-D didapatkan 13,89%. Herawati *et al.*, (2016) menyatakan bahwa media MS dengan penambahan 3,5 ppm 2,4-D memberikan persentase induksi kalus tertinggi sebesar 9,2% pada eksplan biji tua.

Tahun 2014 konsorsium penelitian gandum melepas 4 varietas gandum unggul Indonesia, yaitu Guri-3 Agritan, Guri-4 Agritan, Guri-5 Agritan dan Guri-6 Agritan. Dari ke-4 varietas tersebut, varietas Guri-6 Agritan dapat tumbuh lebih baik karena selain tahan terhadap penyakit hawar daun, juga mampu beradaptasi pada suhu medium (600-800 m dpl) (Balai Penelitian Tanaman Sereal, 2018). Namun, hingga saat ini belum ada dilakukan penelitian mengenai embriogenesis somatik pada varietas ini, yang akan berguna untuk pemuliaan lanjutan baik itu mutasi, variasi somaklonal, dan transformasi genetik untuk perbaikan sifat genetiknya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi 2,4-D terbaik dalam menginduksi kalus embriogenik tanaman gandum.

2. METODE

Percobaan ini telah dilakukan mulai pada bulan Januari–April 2019 di laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Untuk eksplan diambil dari Lembah Gumanti, Alahan Panjang, Solok. Bahan yang digunakan sebagai eksplan adalah *immature embryo* gandum varietas Guri-6 Agritan zat pengatur tumbuh auksin jenis 2,4-D dan Picloram, media dasar MS, sukrosa 30 g/L, *bacto agar*, *myo inositol* 100 mg/L, alkohol 70 %, Alkohol 96 %, aquadest, *Na-hipoklorit* 1,05%, spritus, bakterisida dan fungisida.

Rancangan pada percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan ZPT 2,4-D yang terdiri dari 6 taraf, yaitu 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 ppm. Media dasar yang digunakan adalah media MS dengan penambahan 1 ppm picloram. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan setiap satuan percobaan terdiri dari 10 botol kultur, sehingga terdapat 180 botol. Data yang diperoleh diolah secara statistik dan untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan digunakan uji F (*Fister Test*) pada taraf 5 %. Peubah yang diamati yaitu waktu muncul kalus, warna kalus, persentase eksplan membentuk kalus dan tekstur kalus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Waktu Muncul Kalus

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi 2,4-D memberikan pengaruh terhadap hari muncul kalus pada eksplan *immature embryo* gandum varietas Guri-6. Data diuji dengan uji DMRT taraf 5% yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa media perlakuan pada konsentrasi 2,0 ppm 2,4-D berbeda nyata dengan konsentrasi 3,0 ppm 2,4-D. Eksplan dapat membentuk kalus paling cepat dilihat pada media dengan perlakuan 2,0 ppm 2,4-D yaitu 3,90 hari, dan membentuk kalus dalam waktu lama terjadi pada media dengan perlakuan 3,0 ppm 2,4-D yaitu 4,80 hari. Hal ini dapat diduga bahwa untuk menginduksi kalus pada tanaman gandum, media yang ditambahkan ZPT 2,4-D cukup dengan konsentrasi 2,0 ppm. Sama halnya dengan penelitian Setiawan (2015) yang menyatakan bahwa konsentrasi 2,0 ppm 2,4-D + 1 ppm picloram dapat menginduksi kalus 3 varietas gandum yaitu Dewata, Nias dan Selayar dengan waktu cepat yaitu 4,48 hari.

Tabel 1. Hari muncul kalus gandum varietas Guri-6 pada beberapa konsentrasi 2,4-D.

Konsentrasi 2,4-D	Waktu muncul kalus (HST)
0,5 ppm	4,53 a
1,0 ppm	4,57 a
1,5 ppm	4,53 a
2,0 ppm	3,90 b
2,5 ppm	4,03 b
3,0 ppm	4,80 a
KK = 6,04%	

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Senyawa auksin 2,4-D merupakan senyawa yang berperan dalam merangsang pembesaran dan sangat baik dalam pembelahan sel untuk pembentukan kalus. Penelitian oleh Haliloglu (2002) menyatakan bahwa media MS ditambah ZPT 2,4-D dengan konsentrasi 2,0 ppm mampu menginduksi kalus *immature embryo* gandum genotipe Bob White. 2,4-D, Picloram, dan NAA merupakan beberapa ZPT yang paling sering digunakan untuk induksi kalus tanaman gandum (Fahmi *et al.* 2006).

3.2. Warna Kalus

Eksplan mengalami pembengkakan (inisiasi) sebelum membentuk kalus. Kemudian eksplan mulai membentuk kalus yang berwarna putih bening. Kalus sudah menutupi seluruh permukaan eksplan dan berwarna putih bening pada umur 1 MST. Kalus berwarna putih menandakan kalus cukup baik (Fatmawati, 2010). Kalus berumur 2 minggu mulai mengalami perubahan warna menjadi putih. Pada minggu ke-3 kalus berwarna menjadi putih kekuningan.

Kalus embriogenik mulai terlihat pada minggu ke-4, dimana kalus bertekstur remah dan berwarna kekuningan. Kalus embriogenik berpotensi untuk menghasilkan embrio somatik. Pada minggu ke-5 dan ke-6 kalus embriogenik terus mengalami pertambahan ukuran. Minggu ke-

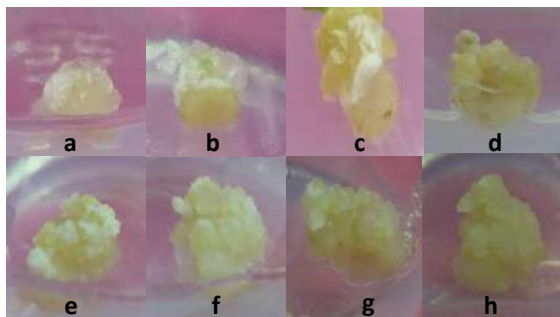
7 kalus berwarna kuning dan timbul bintik berwarna kehijauan. Bintik kehijauan pada kalus diduga berpotensi menjadi embrio somatik dan menghasilkan planlet. Hingga akhir pengamatan selama 8 MST kalus berwarna kuning. Kalus yang berwarna hijau mengindikasikan bahwa kalus tersebut selnya masih aktif membelah dan mengandung klorofil. Menurut Fatmawati (2010) warna kalus mengindikasikan warna klorofil dalam jaringan, semakin hijau kalus semakin banyak mengandung klorofil. Pengamatan terhadap warna kalus diamati secara deskriptif dimulai 1 MST sampai berakhir pengamatan yaitu 8 MST.

Warna hijau pada kalus disebabkan oleh efek sitokinin dalam pembentukan klorofil (Andaryani, 2010). Namun hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah ditemukan bahwa terdapat warna hijau pada kalus tanpa penggunaan sitokinin. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa terbentuknya warna hijau pada kalus eksplan *immature embryo* gandum cukup dengan menggunakan ZPT auksin tanpa menggunakan sitokinin. Kemungkinan diduga munculnya warna hijau pada kalus dipengaruhi hormon endogen pada eksplan. Gambar 1 menyajikan perubahan warna pada kalus yang dimulai dari minggu pertama setelah tanam.

3.3. Persentase Eksplan Membentuk Kalus

Tahap perkembangan pembentukan kalus dimulai dari inisiasi, induksi, pembelahan sel, dan diferensiasi sel. Terbentuknya kalus pada eksplan dikarenakan sel-sel yang kontak dengan medium terdorong menjadi meristem (Santoso dan Nursandi, 2004).

Eksplan mengalami inisiasi pada hari ke-2 setelah penanaman yang ditandai dengan pembengkakan pada eksplan. Setelah eksplan membengkak mulai muncul kalus pada permukaan eksplan. Kalus yang tumbuh pada eksplan terus berkembang hingga menutupi seluruh permukaan eksplan. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pembentukan kalus, yaitu jenis eksplan, media tumbuh, ruang inkubasi, dan zat pengatur tumbuh (Purnamaningsih, 2002).



Gambar 1. Perubahan warna kalus gandum (a) 1 MST, (b) 2 MST, (c) 3 MST, (d) 4 MST, (e) 5 MST, (f) 6 MST, (g) 7 MST, (h) 8 MST

Pemberian 2,4-D dengan berbagai konsentrasi pada tanaman gandum Guri-6 menghasilkan persentase eksplan berkalus 100% yang diamati selama 8 MST. Hal ini diduga bahwa ZPT yang diberikan pada media perlakuan seimbang, sehingga dapat memicu pembentukan kalus. Sisharmini *et al.*, (2010) melaporkan, media MS dengan penambahan 4 mg/l 2,4-D + 2 mg/l picloram, persentase pembentukan kalus 100% pada genotipe Combi, demikian juga dengan media 2 mg/l 2,4-D + 1 mg/l picloram pada genotipe Fasan.

Sejalan dengan itu menurut Mahmood dan Razzaq (2017) eksplan *immature embryo* genotipe AS-2002 memperlihatkan kemampuan eksplan membentuk kalus sebesar 84,75% dengan menggunakan media MS + 4 mg/l 2,4-D. Hal ini memperlihatkan hormon mempunyai efikasi yang berbeda, tergantung pada genotipe tanaman yang digunakan. Hal ini juga dipengaruhi oleh genotipe dan komposisi media.

3.4. Tekstur Kalus

Uji statistik pada hasil pengamatan tekstur kalus (Tabel 2) memperlihatkan bahwa konsentrasi 2,4-D memberikan pengaruh yang sama pada semua konsentrasi. Persentase eksplan yang membentuk kalus remah terendah terdapat pada konsentrasi 0,5 ppm 2,4-D yaitu 43,33%, sedangkan persentase tertinggi terdapat pada media dengan perlakuan 3,0 ppm 2,4-D yaitu 70%. Kemudian persentase eksplan membentuk kalus bertekstur kompak tertinggi terdapat pada media perlakuan 0,5 ppm 2,4-D sebesar 56,67%. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa semakin tinggi auksin 2,4-D pada media perlakuan maka persentase kalus embriogenik semakin tinggi, dengan arti semakin banyak kalus embriogenik yang dihasilkan, dan semakin rendah konsentrasi auksin 2,4-D maka persentase kalus yang bertekstur kompak semakin tinggi.

Pemberian konsentrasi 2,4-D dapat memengaruhi tekstur kalus, dimana auksin ini akan merangsang sel-sel untuk terus berkembang, akibatnya semakin tinggi pemberian 2,4-D

Tabel 2. Tekstur kalus gandum varietas Guri-6 pada beberapa konsentrasi 2,4-D

Konsentrasi 2,4-D (ppm)	Tipe kalus(%)	
	Remah	Kompak
0,5	43,33	56,67
1,0	50,00	50,00
1,5	53,33	46,67
2,0	60,00	40,00
2,5	56,67	43,33
3,0	70,00	30,00
KK (%)	16,46	22,49

Angka-angka menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata berdasarkan uji DNMRT taraf 5%

semakin cepat kemampuan sel untuk membelah membentuk kalus bertekstur remah. Sejalan dengan penelitian Fadhillah (2015) bahwa pertumbuhan kalus yang diberikan ZPT 2,4-D yang tinggi akan menghasilkan kalus bertekstur remah dan mendorong terbentuknya kalus embriogenik.

Kalus embriogenik mulai terbentuk pada 4 MST yang ditandai dengan perubahan warna dan tekstur kalus. Hal ini berbeda dengan penelitian Setiawan (2015) yang menggunakan eksplan gandum varietas Dewata menyatakan bahwa kalus embriogenik mulai terbentuk pada 5 MST yang ditandai dengan perubahan warna dan tekstur kalus. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan genotipe yang berbeda memengaruhi pembentukan kalus embriogenik gandum.

Eksplan *immature embryo* lebih mampu menginduksi kalus embriogenik dibandingkan eksplan *mature embryo* (Sarker dan Biswas, 2002). Hal ini dikarenakan *immature embryo* sangat potensial digunakan untuk regenerasi embrio somatik menjadi tanaman lengkap.



Remah Kompak

Gambar 2. Tekstur Kalus Gandum Varietas Guri-6 pada Beberapa Konsentrasi 2,4-D

Kalus kompak merupakan kalus yang tersusun atas sel-sel berbentuk nodular, dengan struktur yang padat dan mengandung banyak air. Kalus yang memiliki tekstur kompak memiliki ukuran sel yang lebih kecil dengan sitoplasma padat, inti besar dan banyak memiliki pati gandum. Kalus kompak disebabkan oleh beberapa hal diantaranya karena sel-sel yang semula membelah mengalami penurunan aktivitas proliferasinya. Kalus kompak tidak mampu menghasilkan embrio.

4. SIMPULAN

Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D dengan konsentrasi 3,0 ppm mampu menghasilkan persentase kalus remah tertinggi sebesar 70% dari eksplan *immature embryo* yang dikulturkan pada media dasar MS + 1 ppm picloram. Kalus yang dihasilkan bertekstur remah dan berwarna kuning. Berdasarkan ciri-cirinya kalus yang dihasilkan merupakan kalus embriogenik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Yusniwati, SP.,MP dan Tim, yang telah mendanai

penelitian ini melalui HIBAH PERCEPATAN GURU BESAR UNIVERSITAS ANDALAS.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Andaryani, S. (2010). Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Secara In Vitro. Unpublished bachelor Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Bahieldin, A., Dyer, W.E., & Qu, R. (2000). Concentration effect of dicamba on shoot regeneration in wheat. *Plant Breed*, 119(5), 437-439.
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. (2018). *Database Gandum varietas Guri-6 Agritan*. Retrieved from <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/varietas-gandum/>.
- Fadhillah, N., Noli, Z.A., Suwirmen. (2015). Induksi kalus *Artemisia vulgaris* L. dengan pemberian beberapa konsentrasi 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 4(4), 2303-2162.
- Fahmi, A.H., El Shafy, Y.H., El Shihy, O. M., & Madkour, M. A.. (2006). Highly efficient regeneration via somatic embryogenesis from immature embryo of egyptian wheat cultivar (*Triticum aestivum* L.) using different growth regulator. *Agricultural Science*, 2(3), 282-289.
- Fatmawati, T. A. (2010). *Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh IAA dan BAP Pada Kultur Jaringan Tembakau Nicotiana tabacum* L.Var. *Prancak* 95. Unpublished bachelor skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS.
- Gray, D.J. (2005). Propagation from non meristematic tissue. *Non Zygotic Embryogenesis*, 1, 187-200.
- Haliloglu, K. (2002). Wheat immature embryo culture for embryogenic callus induction. *Journal of Biological Sciences*, 2(8), 520-521.
- Herawati, M.M., Widyawati, N., & Pudjihartati, E., (2016). Respon eksplan embrio dewasa tiga genotipe gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap konsentrasi 2,4-D dan kondisi inkubasi secara in vitro. *Prosiding Konser Karya Ilmiah*, 2, 355-362.
- Jimenez, V.M. (2001). Regulation of in vitro somatic embryogenesis with emphasis on the role of endogenous hormones. *Revista Brasileira Fisiologia Vegetal*, 13(2), 196-223.
- Mahmood, I., & Razzaq, A., (2017). Responses of explant type of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to different tissue culture media. *Journal of the National Science of Foundation Sri Lanka*, 45(3), 265-271.
- Michael Reily. (2018). *Kebutuhan Meningkat, Impor Gandum Diprediksi Capai 11,8 Juta Ton*. Retrieved from <https://katadata.co.id/berita/2018/02/20/kebutuhan-meningkat-impor-gandum-diprediksi-capai-11,8-ju-ta-ton/> 2019.08.06.
- Purnamaningsih, R. (2002). Regenerasi tanaman melalui embriogenesis somatik dan beberapa gen yang mengendalikannya. *Buletin AgroBiogen*, 5(2), 51-58.

- Santoso, U. & Nursandi, F., (2004). *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang, Indonesia : Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Sarker, R.H. & Biswas, A., (2002). In vitro planlet regeneration and agrobacterium mediated genetic transformation of wheat (*Triticum Aestivum* L.). *Plant Tissue Culture*, 12(2), 155-165.
- Setiawan, R.B. (2015). *Induksi Mutasi Kalus Embriogenik Gandum (Triticum aestivum L.) Melalui Iradiasi Sinar Gamma Untuk Toleransi Suhu Tinggi*. Unpublished Master thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Sisharmini, A., Apriana, A., & Sustripijano. (2010). Induksi kalus dan regenerasi beberapa genotipe gandum (*Triticum aestivum* L.) secara in vitro. *Jurnal AgroBiogen*, 6(2), 57-64.
- Talanca, H. & Andayani, N., (2012). *Perkembangan Perakitan Varietas Gandum di Indonesia*. s.l.: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Wattimena, G. (1992). *Zat Pengatur Tumbuh*. Bogor, Indonesia: PAU Bioteknologi IPB.

Eksplorasi dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) di Kabupaten Pasaman

Exploration and Morphological Characterization of Jengkol (*Pithecellobium Jiringa* (Jack) in Pasaman Regency

Aprizal Zainal^{1,*}, Aswaldi Anwar¹, Gustian¹, Ahmad Fajri¹

¹Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

*Corresponding author: ap_zainal@yahoo.com

Abstract

The purpose of this research was to explore and characterize the morphology of the jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) plant, and to obtain preliminary information about the diversity of the morphological characteristics of the jengkol plant as an initial step to preserve the jengkol plant germplasm in Pasaman district. This research was carried out from February to May 2019 using a survey method with descriptive analysis. Sampling of jengkol plants using purposive sampling method. Morphologically observational data is displayed in table form, and observational data is carried out by diversity analysis and similarity analysis using the NTSYSpc 2.02i program. The results showed that based on the identification of phenotypic characters in the type of bareh, papan, badak and biasa generally showed a wide phenotypic variability in the characters of leaf length, number of fruit bunches and 1 seed weight. Similarity analysis of jengkol plants from 51 samples by using 17 qualitative characters, 24% similarity obtained 2 main groups namely group I there were 19 samples and group II there were 32 samples. The main characteristic has not been found to characterize the type of jengkol.

Keywords: Jengkol plants, exploration, characterization, morphology, diversity, similarity

1. PENDAHULUAN

Tanaman jengkol (*Pithecellobium jiringa*) merupakan tanaman khas wilayah tropis Asia Tenggara. Pohon ini dapat ditemukan di Indonesia, Malaysia, Myanmar dan Thailand. Beberapa daerah di Indonesia memiliki istilah sendiri-sendiri untuk menyebut tanaman ini, misalnya Gayo: jering, Batak: joring, Minangkabau: jarieng, Lampung: jaring, Bali: Blandingan, Sulawesi Utara: Lubi, Jawa: jingkol (Nurussakinah, 2010).

Tanaman jengkol kaya akan manfaat. Dalam bidang industri, kayu jengkol dimanfaatkan untuk bahan baku konstruksi dan mebel. Dalam bidang pertanian, kulit jengkol dimanfaatkan untuk herbisida dan pupuk organik. Kandungan asam lemak rantai panjang dan fenolat yang berada di kulit jengkol yang telah dikomposkan lima hari dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain. Adapun penyakit yang dipercaya dapat dicegah dengan mengkonsumsi buah jengkol ini adalah diabetes melitus, dengan kandungan zat anti diabetes yang ada pada cangkang, biji, kulit batang tanaman ini (Evacusiany et al. 2004). Primadona (2012) menyatakan bahwa jengkol juga kaya akan karbohidrat, protein, vitamin A, vitamin B, fosfor, kalsium, alkaloid, minyak atsiri, steroid, glikosida, tanin, dan saponin. Kandungan vitamin C pada 100 gram biji jengkol adalah 80 mg. Jengkol juga dipakai untuk obat diare dalam dunia medis, bahan keramas rambut, dan bahan penambah karbohidrat. Namun di sisi lain buah jengkol mengeluarkan bau bagi penikmatnya berupa bau mulut maupun bau saat buang air serta juga menyebabkan bau badan akibat dari hasil

metabolisme. Buah jengkol dapat dikonsumsi dalam banyak lalapan segar dan berbagai olahan sebagai pendamping makanan pokok nasi, sebagian masyarakat menyukai buah ini karena dapat mengundang selera makan.

Tanaman jengkol merupakan tanaman tahunan yang selama ini tidak dibudidayakan secara optimal. Tanaman ini umumnya tumbuh di hutan-hutan dan di kebun milik masyarakat namun tidak terawat dengan baik. Beberapa waktu belakangan ini, jumlah tanaman jengkol semakin berkurang akibat substitusi hutan-hutan menjadi perkebunan. Selain itu, tanaman ini belum menjadi prioritas dalam kebijakan pemerintah untuk dikembangkan. Faktor-faktor di atas menyebabkan berkurangnya kuantitas tanaman dan menyebabkan terjadinya erosi genetik (*genetik drift*) (Fauza et al., 2015). Kajian mengenai tanaman jengkol terutama aspek pemuliaan tanaman dan agronomi sangat terbatas. Hal ini terbukti dengan sangat terbatasnya ketersediaan publikasi dan referensi untuk tanaman jengkol. Untuk itu penelitian terkait pemuliaan tanaman dan budidaya tanaman jengkol sangat penting untuk dilakukan.

Pengembangan komoditas tanaman jengkol di Indonesia khususnya di Sumatera Barat masih terbuka luas, artinya peluang dalam membudidayakan dan mengembangkannya masih sangat besar. Dalam dua tahun terakhir ini, harga buah jengkol mengalami kenaikan yang drastis mencapai Rp. 60.000 per kilogram, bahkan di beberapa tempat terjadi kelangkaan buah jengkol. Hal ini membuktikan bahwa kebutuhan akan tanaman jengkol cukup tinggi dan memiliki nilai tambah yang cukup besar (Fauza et al., 2015).

Berdasarkan data yang dihimpun oleh Badan Pusat Statistik Nasional, produksi nasional jengkol pada tahun 2015 naik sebesar 9,37 persen dibandingkan tahun 2014. Jumlah produksi jengkol paling besar terdapat di Pulau Sumatera. Secara nasional, sembilan provinsi terbesar penghasil jengkol terdapat di provinsi Jawa Barat dengan produksi 10.929 ton, Lampung sebesar 8.933 ton Jawa Tengah sebesar 5.076 ton, Sumatera Barat sebesar 5.057 ton, Banten sebesar 4.868 ton, Sumatera Selatan sebesar 4.021 ton, Bengkulu sebesar 3.645 ton, Sumatera Utara sebesar 3.423 ton, dan Jambi sebesar 2.775 ton (BPS, 2015).

Mengingat prospek tanaman jengkol di Indonesia khususnya di Sumatera Barat yang cukup menjanjikan di masa depan namun tidak diiringi dengan informasi yang cukup mengenai keragaman dan keberadaannya, perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi hal tersebut. Upaya awal yang dapat dilakukan adalah eksplorasi. Menurut Chahal & Gosal (2003), eksplorasi adalah kegiatan mengumpulkan materi (tanaman) dengan cara tertentu dan juga informasi yang terkait dengan tanaman tersebut. Tujuan akhir dari eksplorasi adalah untuk memperoleh koleksi plasma nutfah yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber gen baru. Sumber keragaman genetik tersebut sangat membantu pemulia dalam mengkarakterisasi plasma nutfah tanaman jengkol. Karakterisasi merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi dan mengelompokkan sifat-sifat yang bernilai ekonomis atau yang merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan.

Penyediaan plasma nutfah merupakan salah satu faktor penentu dalam mendapatkan genotipe tanaman unggulan yang akan dikembangkan pada agroekosistem tertentu. Para pemulia tanaman ditantang untuk menggunakan setiap koleksi yang telah dievaluasi dan diketahui sifat-sifatnya dalam menemukan varietas baru dengan seperangkat sifat yang telah diprogramkan. Kegiatan utama pemuliaan tanaman didasari pada tiga hal, yaitu 1) eksplorasi dan identifikasi, 2) seleksi, dan 3) evaluasi. Identifikasi merupakan suatu kegiatan mengkarakterisasi semua sifat yang dimiliki dan terdapat pada keragaman genetik sebagai database. Identifikasi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu 1) identifikasi berdasarkan morfologi, 2) identifikasi berdasarkan sitologi dan 3) identifikasi berdasarkan pola pita DNA (molekuler) (Swasti, 2007).

Indonesia memiliki sumber keragaman plasma nutfah yang sangat tinggi, tidak terkecuali pada tanaman jengkol. Kegiatan eksplorasi dan karakterisasi dalam upaya mengetahui keragaman plasma nutfah tanaman jengkol di Indonesia masih sangat terbatas. Salah satu daerah yang menjadi sentra tanaman jengkol di Indonesia adalah Provinsi Sumatera Barat, namun untuk kegiatan eksplorasi dan karakterisasi masih sangat sedikit dilakukan oleh peneliti. Kabupaten Pasaman merupakan salah satu kabupaten yang menjadi

sentra produksi tanaman jengkol di Sumatera Barat. Kegiatan eksplorasi dan karakterisasi tanaman jengkol tentunya sangat perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana keragaman plasma nutfah tanaman jengkol yang ada di Kabupaten Pasaman.

Kabupaten Pasaman memiliki topografi wilayah yang bervariasi antara lembah bergelombang, berbukit dan bergunung-gunung yang merupakan rangkaian dari Bukit Barisan yang membujur dari utara ke selatan. Adanya perbedaan topografi tersebut tentunya dapat menyebabkan terjadinya keragaman plasma nutfah yang cukup tinggi, tidak terkecuali pada tanaman jengkol. Berdasarkan data awal yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Pasaman tahun 2017, Kabupaten Pasaman memiliki sumber plasma nutfah tanaman jengkol yang cukup tinggi. Ada beberapa kecamatan yang sebagian besar menjadi sentra tanaman jengkol, beberapa kecamatan tersebut diantaranya Tigo Nagari, Dua Koto, Panti, Rao, Mapat Tunggul Selatan, dan Rao Selatan.

Adanya beberapa lokasi sentra tanaman jengkol yang ada di Kabupaten Pasaman memungkinkan terjadinya perbedaan karakter dan morfologi antar jenis tanaman jengkol. Pengetahuan mengenai berbagai karakteristik dari morfologi tanaman jengkol nantinya bisa memudahkan petani dalam memilih bahan tanam yang memiliki produksi tinggi dengan kualitas terbaik. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis telah melakukan penelitian tentang **“Eksplorasi dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) di Kabupaten Pasaman”**.

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut : (1). Mencari dan menemukan keberadaan tanaman jengkol di Kabupaten Pasaman. (2) Mengkarakterisasi morfologi tanaman jengkol di Kabupaten Pasaman. (3) Mengetahui keragaman tanaman jengkol sebagai informasi plasma nutfah di Kabupaten Pasaman.

Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi dan data oleh berbagai pihak yang membutuhkan dan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan pelestarian dan pengembangan tanaman jengkol.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Mei 2019 pada enam kecamatan yang ada di Kabupaten Pasaman yaitu Kecamatan Tigo Nagari, Kecamatan Dua Koto, Kecamatan Panti, Kecamatan Rao, Kecamatan Mapat Tunggul Selatan dan Kecamatan Rao Selatan.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pohon induk tanaman jengkol yang sehat dan telah pernah berbuah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat tulis,

mistar, meteran, tali rafia, busur, kamera, jangka sorong, timbangan digital, GPS (*Global Positioning System*), kertas label dan pisau.

2.1. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dengan metode survei melalui pengamatan karakter fenotipik. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Pupossive Sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja pada populasi. Pengumpulan data lokasi yang akan dijadikan tempat untuk pengambilan sampel dilakukan melalui survei pendahuluan. Pengambilan data sekunder diperoleh dari masyarakat pemilik tanaman jengkol dengan pengisian kuisioner. Pengambilan data primer yang dilakukan berupa pengukuran dan pengamatan langsung sesuai variabel karakter fenotipik yang diamati terhadap sampel tanaman jengkol yang ada di lapangan.

2.1.1. Survei Pendahuluan

Data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Pasaman tentang keberadaan tanaman jengkol di Kabupaten Pasaman tahun 2017, didapatkan hasil sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Keberadaan tanaman jengkol di kabupaten Pasaman tahun 2017

Kecamatan	Jumlah Tanaman (Pohon)	Jumlah Panen (Pohon)	Produksi (Ton/Tahun)
Bonjol	100	-	-
Tigo Nagari	275	25	1,2
Simpang Alahan Mati	-	-	-
Lubuk Sikaping	-	-	-
Dua Koto	1.135	236	8,7
Panti	1.290	560	23
Padang Gelugur	10	-	-
Rao	497	197	3,2
Mapat Tunggul	-	-	-
Mapat Tunggul Selat	1.268	419	42
Rao Selatan	390	321	8,3
Rao Utara	-	-	-
Jumlah	4.965	1.758	86,4

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Pasaman (2017)

Pelaksanaan survei dilakukan berdasarkan data pada Tabel 1. Survei pendahuluan dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi yang memuat tentang keberadaan populasi tanaman jengkol yang berada di Kabupaten Pasaman. Data dan informasi diperoleh dari pemilik tanaman jengkol, penduduk dan tokoh masyarakat setempat melalui kuisioner yang tertera pada Lampiran 2 serta pencarian langsung di lapangan.

2.1.2. Karakterisasi

Karakterisasi tanaman jengkol pada penelitian ini yaitu karakterisasi berdasarkan karakter morfologi tanaman jengkol dengan mengamati, mengukur

dan mendokumentasikan secara langsung hal yang berhubungan dengan variabel pengamatan. Karakterisasi dapat dilakukan setelah keberadaan tanaman jengkol diketahui, kemudian ditetapkan sebagai tempat/lokasi sampel penelitian untuk karakterisasi berdasarkan karakter morfologi yang spesifik plasma nutfah tanaman jengkol. Pengambilan sampel untuk karakterisasi diambil secara acak. Banyaknya sampel yang diambil tergantung dari keberadaan tanaman jengkol.

2.1.2.1. Eksplorasi Plasma Nutfah Tanaman Jengkol

Eksplorasi dilakukan untuk mengumpulkan data dan menetapkan sampel jengkol yang memenuhi syarat untuk diamati serta untuk menentukan letak koordinat sampel jengkol dengan menggunakan GPS. Jengkol yang dikarakterisasi adalah jengkol yang sedang atau telah memasuki fase generatif yaitu jengkol yang pernah berbuah atau jengkol yang sedang berbuah.

2.1.2.2. Pengamatan Morfologi

Adapun komponen-komponen yang akan diamati pada pengamatan morfologi adalah sebagai berikut:

permukaan batang, arah tumbuh cabang, warna kulit batang, tipe percabangan, bentuk tajuk / kanopi, kerapatan daun, tekstur permukaan daun, ujung daun, bentuk helaian daun, tulang daun, pangkal daun, susunan daun, tepi daun, warna daun muda, panjang helaian daun, lebar helaian daun, diameter tangkai daun, panjang tangkai daun, warna mahkota bunga, warna tangkai bunga, panjang tangkai bunga, diameter tangkai bunga, warna biji, warna kulit biji, lebar biji, ketebalan biji, berat 1 biji, lebar kulit buah, ketebalan kulit buah, jumlah buah pertandan.

2.1.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan baik data kualitatif maupun data kuantitatif telah ditampilkan dalam bentuk tabel, sehingga dari tabel telah tampak perbandingan sampel yang diamati.

2.1.3.1. Analisis Keragaman

Data kuantitatif yang diperoleh dari pengamatan dilakukan analisis keragaman (variabilitas) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keragaman dengan menggunakan rumus (Steel & Torrie, 1995).

$$S^2 = \sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (1)$$

Keterangan :

S^2 = keragaman

x_i = nilai pengamatan ke- i
 \bar{x} = nilai rata-rata pengamatan
 n = jumlah pengamatan

$$SD = \sqrt{S^2} \quad (2)$$

Keterangan :

SD = standar deviasi

S^2 = keragaman

Apabila $S^2 > 2$ SD artinya keragaman fenotip luas $S^2 < 2$

SD artinya keragaman fenotip sempit.

2.1.3.2. Analisis Kemiripan

Analisis kemiripan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemiripan antara sampel tanaman jengkol yang didapatkan dilapangan. Data karakter kualitatif morfologi tanaman jengkol yang didapat dilapangan telah diolah dengan menggunakan program statistik yaitu program NTSYpc 2.02i. Hasil dari analisis kemiripan ini telah ditampilkan dalam bentuk dendrogram yang menggambarkan hubungan kemiripan antar sampel tanaman berdasarkan karakter kualitatifnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan pemilik jengkol, diketahui bahwa secara umum jengkol yang dimiliki oleh masyarakat belum dibudidayakan secara intensif. Jengkol baru dikembangkan secara individu di lokasi perkebunan dan disekitar pekarangan rumah masyarakat. Tipe jengkol yang ditemukan saat melakukan eksplorasi di lapangan antara lain ada 5 tipe, yaitu tipe jengkol bareh, tipe jengkol papan, tipe jengkol badak, tipe jengkol bingkkek babi dan tipe jengkol biasa. Penamaan ini diberikan oleh masyarakat sekitar sesuai dengan kearifan lokal yang diteruskan secara turun temurun berdasarkan ciri khas yang ada di setiap tipe jengkol. Pada saat melakukan eksplorasi, fase perkembangan tanaman jengkol yang ditemukan tidak seragam, ada yang belum berbuah, baru memasuki fase pembungaan, berbuah muda, memasuki musim panen dan memasuki akhir masa panen.

Jumlah sampel tanaman jengkol yang ditemukan tersebar di setiap nagari yang terdapat pada 6 kecamatan yang telah ditetapkan sebagai lokasi sampel. Persebaran jumlah sampel tanaman jengkol di setiap nagari yang tidak merata disebabkan oleh perbedaan topografi di setiap lokasi sampel dan pengaruh vegetasi lain di sekitar lokasi tanaman jengkol yang akan dijadikan sampel, sehingga memengaruhi aksesibilitas ketika melakukan eksplorasi.

Nilai persentase yang diperoleh dari 51 sampel hasil dari eksplorasi untuk setiap tipe jengkol antara lain : tipe jengkol bareh sebanyak 56,9% (29 sampel), tipe jengkol papan sebanyak 23,6% (12 sampel), tipe jengkol badak sebanyak 7,8% (4 sampel), tipe jengkol bingkkek babi

sebanyak 1,9% (1 sampel) dan tipe jengkol biasa sebanyak 9,8% (5 sampel). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa di kabupaten pasaman paling banyak ditemukan tanaman jengkol tipe bareh. Jengkol tipe ini paling diminati masyarakat karena rasanya lebih lezat dari tipe jengkol lainnya dan tidak terlalu menimbulkan bau yang berarti ketika dimakan.

Perbedaan mendasar yang ditemukan antara kelima jenis tipe jengkol yang telah dieksplorasi berdasarkan wawancara dengan masyarakat terdapat pada bentuk buah dan rasanya. Tipe jengkol bareh memiliki bentuk buah yang hampir bulat sempurna, sekat antar buah terlihat jelas, rasa buahnya lebih manis dan tidak menimbulkan bau yang berarti sehingga tipe jengkol ini paling disukai oleh masyarakat. Tipe jengkol papan memiliki bentuk buah yang besar, lebar dan pipih. Tipe ini memiliki sekat antar buah yang tidak terlalu terlihat seperti jengkol tipe bareh, rasa buahnya agak hambar dan menimbulkan bau yang menyengat setelah dimakan. Tipe jengkol badak memiliki bentuk buah yang sedang, lebar dan pipih. Pada tepi buahnya terdapat seperti gelambir yang pipih. Tipe jengkol bingkkek babi memiliki bentuk buah yang besar dan lebar, rasa buahnya mirip seperti tipe jengkol papan. Tipe jengkol biasa memiliki ukuran buah yang sedang dan memiliki bentuk buah yang tidak bulat penuh.

3.1. Morfologi Batang dan Cabang

3.1.1. Permukaan Batang

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara umum ditemukan kriteria permukaan batang agak kasar dari semua sampel. Perbedaan permukaan batang yang ditemukan diduga karena umur masing-masing sampel yang berbeda. Semakin kasar permukaan batang diduga semakin tua umur sampel yang ditemukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mardiatuti (2014) yang menyebutkan bahwa semakin tua umur tanaman maka warna batang semakin berwarna cokelat tua dan permukaannya semakin kasar.

3.1.2. Tipe Percabangan

Secara umum ditemukan kriteria tipe percabangan *intermediate* dari semua sampel. Perbedaan tipe percabangan ini diduga karena pengaruh genotipe dan pengaruh dari lingkungan di sekitar sampel.

3.1.3. Bentuk Tajuk

Secara umum bentuk tajuk/kanopi *spherical* dari semua sampel. Perbedaan bentuk tajuk/kanopi disebabkan oleh interaksi genetik dengan lingkungan di sekitar sampel. Menurut Mahendra (2009), jarak tanam pohon mempengaruhi posisi dan bentuk tajuk. Pohon dengan jarak tanam yang

lebar memiliki bentuk tajuk yang lebar atau lebih mengarah ke samping, sedangkan pohon dengan jarak tanaman yang sempit memiliki tajuk yang kecil dan menjulang ke atas.

3.2. Morfologi Daun

3.2.1. Karakter Kualitatif Daun

3.2.1.1. Kerapatan Daun

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara umum ditemukan kerapatan daun jarang dari semua sampel. Perbedaan kerapatan daun yang ditemukan diduga karena terjadinya interaksi genetik dengan lingkungan di sekitar sampel. Alastar (2012) menyebutkan perbedaan bentuk dan kerapatan daun dapat dipengaruhi oleh lingkungan.

3.2.1.2. Tekstur Permukaan Daun

Tekstur permukaan daun pada semua sampel setiap tipe jengkol memiliki tekstur permukaan daun yang halus.

3.2.1.3. Ujung Daun

Secara umum ditemukan kriteria ujung daun *acuminate* dari semua sampel.

3.2.1.4. Pangkal Daun

Secara umum ditemukan bentuk pangkal daun *acute* dari semua sampel.

3.2.1.5. Bentuk Helaian Daun

Secara umum ditemukan kriteria bentuk helaian daun *elliptical* dari semua sampel.

3.2.1.6. Tulang Daun

Semua tipe jengkol bareh, tipe jengkol papan, tipe jengkol badak, tipe jengkol bingkek babi dan tipe jengkol biasa 100% memiliki tulang daun menyirip.

3.2.1.7. Susunan Daun

Semua sampel yang diamati pada tipe jengkol memiliki susunan daun *opposite*/berlawanan.

3.2.1.8. Tepi Daun

Semua sampel yang diamati pada tipe jengkol memiliki tepi daun bertepi rata.

3.2.1.9. Warna Daun Muda

Secara umum ditemukan kriteria daun muda berwarna merah kecokelatan dari semua sampel. Perbedaan warna daun muda yang ditemukan

diduga karena pengaruh umur daun muda yang berbeda. Semakin terang warna daun muda diduga semakin tua umur daun muda pada sampel yang ditemukan. Tjitrosoepomo (2005), menyatakan bahwa warna daun satu jenis tanaman dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali kaitannya dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran.

3.2.2. Karakter Kuantitatif Daun

3.2.2.1. Panjang Helai Daun

Panjang helaian daun tipe jengkol berkisar antara 12-23 cm dan sangat bervariasi.

3.2.2.2. Lebar Helaian Daun

Lebar helaian daun tipe jengkol berkisar antara 5-9,5 cm

3.2.2.3. Diameter Tangkai Daun

Pada jengkol berkisar antara 1,9-2,8 mm.

3.2.2.4. Panjang Tangkai Daun

Memiliki kisaran antara 0,5-0,1 mm.

3.3. Morfologi Bunga

Bunga tanaman jengkol merupakan bunga berkelamin ganda (*hermaphoditus*), karena terdapat benang sari (alat kelamin jantan) maupun putik (alat kelamin betina) pada satu bunga. Bunga tanaman jengkol termasuk bunga sempurna karena memiliki kelopak, mahkota, benang sari dan putik pada satu bunga. Bunga tanaman jengkol termasuk ke dalam jenis bunga majemuk yang berbentuk seperti tandan (Sepriyeni, 2016).

3.3.1. Karakter Kualitatif

3.3.1.1. Warna Mahkota Bunga

Mahkota bunga berwarna putih dari semua sampel yang berbunga. Perbedaan warna mahkota bunga yang ditemukan diduga karena pengaruh umur bunga yang berbeda. Warna mahkota bunga yang berwarna putih diduga memiliki umur yang lebih muda daripada warna mahkota bunga yang berwarna kuning.

3.3.1.2. Warna Tangkai Bunga

Secara umum kriteria tangkai bunga berwarna hijau muda kemerahan dari semua sampel yang berbunga. Perbedaan warna tangkai bunga yang ditemukan diduga karena pengaruh umur bunga yang berbeda. Warna tangkai bunga yang berwarna hijau muda kemerahan diduga memiliki umur yang lebih tua daripada warna tangkai bunga yang berwarna hijau muda.

3.3.2. Karakter Kuantitatif

3.3.2.1. Panjang dan Diameter Tangkai Bunga

Panjang tangkai bunga berkisar antara 0,8-1,6 cm, Diameter tangkai bunga berkisar antara 0,2-0,4 cm

3.3.2.2. Morfologi Buah dan Biji

Warna kulit biji umumnya berwarna merah, warna biji yang berwarna putih kekuningan. Lebar biji berkisar antara 2,7-3,9 cm, ketebalan biji berkisar antara 1,5-2,9 cm, berat 1 biji berkisar antara 5,3-26,5 gr, lebar kulit buah pada tipe jengkol bareh berkisar antara 3,7-5,3 cm, ketebalan kulit buah berkisar antara 0,3-0,6 cm, jumlah buah pertandan berkisar antara 2-10 buah.

3.4. Variabilitas Fenotipik

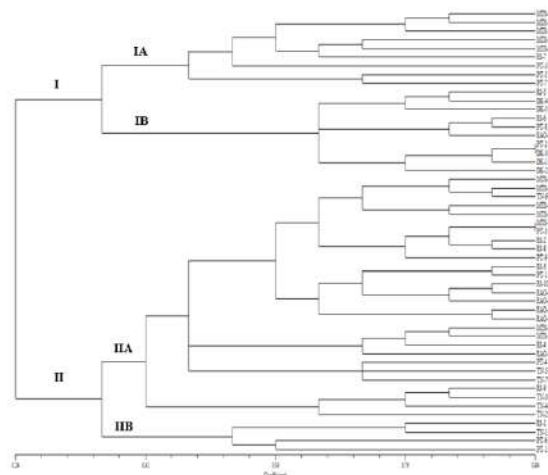
Semakin banyak karakter yang diamati maka semakin jelas perbedaan dan kesamaan diantara sampel (Rohlf, 2001). Nilai variabilitas yang luas sangat penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman, karena tanpa adanya nilai variabilitas yang luas maka kegiatan pemuliaan tidak akan berjalan efektif dalam merakit kultivar unggul yang diinginkan (Fauza & Ferita, 2005).

Jengkol tipe bareh diperoleh karakter panjang helaian daun, berat 1 biji, lebar kulit buah dan jumlah buah pertandan variabilitas fenotipe luas sedangkan karakter lain sempit. Jengkol tipe papan, menunjukkan karakter panjang helaian daun, berat 1 biji dan jumlah buah pertandan memiliki variabilitas fenotipe yang luas sedangkan karakter lainnya tergolong sempit. Jengkol tipe badak, menunjukkan bahwa karakter panjang helaian daun, berat 1 biji dan jumlah buah pertandan memiliki variabilitas fenotipe yang luas sedangkan karakter lainnya tergolong sempit. Jengkol tipe biasa dan bingkek babi variabilitas fenotipenya sempit.

3.5. Analisis Kemiripan

Analisis ini menentukan kemiripan antar genotipe suatu tanaman. Swasti (2007) mengemukakan analisis kemiripan menentukan jauh dekatnya kemiripan antara tanaman menggunakan sifat morfologis. Analisis kemiripan tanaman jengkol diamati berdasarkan 17 karakter kualitatif terhadap 51 sampel tanaman jengkol yang ada di Kabupaten Pasaman. Keseluruhan data kualitatif diolah menggunakan program *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis system* (NTSYS) versi 2.02.

Berdasarkan dendrogram Gambar 1, tidak terlihat kemiripan sampel menurut tipe jengkol yang dieksplorasi, kelima tipe jengkol saling memisah antara kedua kelompok besar yang ada. Berarti belum ditemukan faktor penciri membedakan tipe jengkol.



Gambar 1. Dendrogram 51 Sampel Tanaman Jengkol di Kabupaten Pasaman Berdasarkan 17 Karakter Kualitatif.

Tabel 2. Pengelompokan sampel berdasarkan kemiripan morfologi.

Kelompok	Sub kelompok	Sampel
I	IA	MTS-1, MTS-2, MTS-5, MTS-7, MTS-9, RS-7, PT-10, PT-5, PT-7.
	IB	RS-5, DK-4, DK-5, RS-6, PT-8, RAO-3, PT-2, DK-3, DK-1, DK-2.
II	IIA	MTS-3, MTS-6, TN-6, MTS-4, MTS-12, MTS-11, PT-3, RS-2, RS-8, PT-9, RS-3, PT-1, RS-10, RAO-4, RAO-6, RAO-1, RAO-5, MTS-8, MTS-10, RS-4, RAO-2, PT-4, TN-5, TN-7, RS-9, TN-3, TN-4, TN-2.
	IIB	RS-1, TN-1, PT-6, PT-11.

4. SIMPULAN

Identifikasi karakter fenotipik yang dilakukan umumnya menunjukkan nilai variabilitas fenotipik yang luas pada karakter panjang helaian daun, berat 1 biji dan jumlah buah pertandan. Analisis kemiripan tanaman jengkol dari 51 sampel dengan menggunakan 17 karakter kualitatif. Koefisien kemiripan 24% terdapat 2 kelompok utama, yaitu kelompok I ada 19 sampel dan kelompok II ada 32 sampel. Penciri utama belum ditemukan untuk menkarakterisasi tipe jengkol.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih karena penelitian telah didanai dari Hibah Percepatan Guru Besar Universitas Andalas tahun 2018, dan Saudara Fajri yang telah membantu dalam pencatatan data di lapang.

6. DAFTAR PUSTAKA

Alastar. (2012). *Variabilitas dan hubungan kekerabatan tanaman gambir tipe udang pada beberapa lokasi*

- di Sumatera Barat berdasarkan karakter fenotipe. Padang: Universitas Andalas.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2015). *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan*. Jakarta : Indonesia. Badan Pusat Statistik.
- Chahal, G.S. & Gosal, S.S. (2003). *Principles and procedures of plant breeding: biotechnology and conventional approach*. India : Narosa Publishing House.
- Dinas Pertanian. (2017). *Data tanaman jengkol di kabupaten Pasaman tahun 2017*. Pasaman. Dinas Pertanian Kabupaten Pasaman.
- Evacuasiyany, E., William, H., & Santosa, S. (2004). Pengaruh biji jengkol (*Pithecellobium jiringa*) terhadap kadar glukosa darah mencit galur Balb/c. *JKM*. 4(1).
- Fauza, H. & Ferita I. (2005). Variabilitas fenotipik dan genetika tiga tipe tanaman gambir pada dua sentra produksi Sumatera Barat marka RAPD. Universitas Andalas. Padang
- Fauza, H., Ferita, I., Putri, N.E., Nelly, N., & Rusman, B. (2015). Studi awal fenotipik plasma nutfah jengkol (*Pithecellobium jiringa*) di Padang, Sumatera Barat. Hal 23-30. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Depok 20 Desember 2014. Depok. Masyarakat Biodiversitas Indonesia.
- Mahendra, F. (2009). *Sistem Agroforestry dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mardiastuti, D., Hamidah., & Junairiah. (2014). *Keanekaragaman dan hubungan kekerabatan pada jambu air (Syzygium aqueum) melalui pendekatan morfologi di perkebunan bhakti alam Pasuruan*. Surabaya. Departemen Biologi. Universitas Airlangga.
- Nurussakinah. (2010). *Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah tanaman jengkol (Pithecellobium jiringa (Jack) Prain.) terhadap bakteri Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, dan Escherichia coli*. Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sumatra Utara.
- Primadona, A. (2012). *History of Jengkol*. Retrieved from http://History_of_Jengkol_The_Crowd_Voice.html. [19/08/2018].
- Rohlf, F. J. (2001). *NTSYS-pc: Numeric taxonomy and multivariate analysis system*. Departmet of Ecology and evolution state university of New York. New York: Exeter software.
- Sepriyani. (2016). *Fenologi pembungaan pada tanaman jengkol (Pithecellobium jiringa)*. Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan Prosedur Statistika* (Sumantri, B., Trans.). Jakarta, Indonesia: Gramedia Pustaka Utama.
- Swasti, E. (2007). *Pengantar Pemuliaan Tanaman (Buku Ajar)*. Padang: Fakultas Pertanian Universitas Andalas.
- Tjitrosoepomo, G. (2005). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Respon Eksplan Peppermint (*Mentha piperita* L.) pada Beberapa Konsentrasi Kinetin dan NAA Secara *In Vitro*

Response of Peppermint (*Mentha piperita* L.) Explant in Some Concentration Kinetin and NAA In Vitro

Denny Yulfa^{1,*}, Atra Romeida², Sukisno²

¹ Alumni Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

² Dosen Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

*Corresponding author: dennyulfa.20@gmail.com

Abstract

Peppermint is one of the aromatic herb that has many benefits. Almost all the needs peppermint oil derived from imports. The aim of this research to found the best concentration of kinetin, NAA and interaction to grow peppermint explants in vitro. This experiment using a Completely Randomized Factorial Design with two factor. The first factor of Kinetin on 5 levels is K0 = 0 mg L⁻¹, K1 = 1 mg L⁻¹, K2 = 2 mg L⁻¹, K3 = 3 mg L⁻¹, and K4 = 4 mg L⁻¹. The second factor of NAA on 5 levels is N0 = 0 mg L⁻¹, N1 = 1 mg L⁻¹, N2 = 2 mg L⁻¹, N3 = 3 mg L⁻¹, and N4 = 4 mg L⁻¹, of these two factors combined treatment obtained 25. The concentration of 1 mg L⁻¹ kinetin significantly affect the number of leaves and without giving kinetin significant effect on shoot height. The concentration of 4 mg L⁻¹ NAA significantly affect the time it grows roots, whereas no provision NAA significantly affect the number of leaves, shoot height, and the wet weight research results. Interaction 3 mg L⁻¹ kinetin and without giving NAA significantly affect the number of leaves and shoots high, while the interaction of 3 mg L⁻¹ NAA without giving kinetin significantly affect the number of roots and the wet weight.

Keywords: peppermint, kinetin, NAA, in vitro

1. PENDAHULUAN

Tanaman peppermint (*Mentha piperita* L.) merupakan salah satu tanaman herbal aromatik yang memiliki banyak manfaat. Tanaman ini mengandung minyak peppermint yang digunakan sebagai bahan dalam obat-obatan, penambah aroma dan rasa pada makanan, kosmetik, dan berbagai macam produk industri lainnya (Venkatramalingam dan Ebbie, 2011).

Kebutuhan industri akan minyak peppermint sangat besar, tetapi sampai saat ini Indonesia belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut (Pribadi, 2010). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut Indonesia mengimpor dari negara China, India, Amerika Serikat, dan Inggris. Tahun 2012 Indonesia mengimpor minyak peppermint sebanyak 765 ton (BPS, 2012) kemudian pada tahun 2013, Indonesia mengimpor minyak peppermint sebanyak 1268 ton (BPS, 2013).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu pengembangan perkebunan peppermint di Indonesia. Namun, ketersediaan bahan tanam bermutu masih terbatas dan harus mengimpor. Terbatasnya ketersediaan bahan tanam telah menyebabkan tanaman ini tidak bisa ditanam secara maksimal. Oleh karena itu, untuk menyediakan bibit yang berkualitas dalam waktu yang cepat, tidak membutuhkan areal tanam yang luas, bebas hama dan penyakit serta memperbaiki sifat tanaman dapat dilakukan dengan cara perbanyakan *in vitro* (Wiryanta dan Rahardja, 2003).

Perbanyakan tanaman secara *in vitro* dapat dilakukan melalui jalur embryogenesis somatik dan organogenesis. Bahan tanam yang dapat digunakan

adalah seluruh bagian tanaman, khusus untuk peppermint bahan tanam terbaik adalah kultur stek buku tunggal atau daun (Zulkarnain, 2009). Pembentukan tunas *in vitro* sangat menentukan keberhasilan produksi bibit yang cepat dan banyak, semakin banyak tunas yang terbentuk akan berkorelasi positif dengan bibit yang dapat dihasilkan melalui kultur jaringan (Lestari, 2011). Keberhasilan tersebut sangat bergantung pada media yang digunakan. Media kultur yang memenuhi syarat adalah media yang mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, vitamin, zat pengatur tumbuh (ZPT), dan glukosa dalam kadar dan perbandingan tertentu. Dari sekian banyak jenis media yang digunakan dalam kultur *in vitro*, media Murashige dan Skoog (MS) mengandung jumlah hara yang layak untuk memenuhi kebutuhan berbagai jenis sel tanaman dalam kultur (Zulkarnain, 2009).

Zat pengatur tumbuh yang paling banyak digunakan dalam kultur jaringan yaitu auksin dan sitokinin. Kedua golongan tersebut berperan dalam pengaturan pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel, dan pembentukan organ. Menurut Zulkarnain (2009) NAA (Naftalen Asam Asetat) merupakan zat pengatur tumbuh golongan auksin sintetik yang tidak mudah terurai. Auksin juga berpengaruh untuk menghambat pembentukan tunas adventif dan tunas aksilar, namun kehadirannya dalam media kultur dibutuhkan untuk meningkatkan embryogenesis somatik. Konsentrasi NAA yang rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif, sedangkan NAA konsentrasi tinggi akan merangsang pembentukan kalus dan menekan morfogenesis.

Kinetin menurut Sandra (2013) merupakan zat pengatur tumbuh dari golongan sitokinin sintetik yang dapat memacu pematangan dormansi dan merangsang pembentukan tunas tanaman. Menurut Lestari (2011), apabila ketersediaan sitokinin di dalam media kultur sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan yang dikulturkan akan terhambat. Apabila jaringan tersebut di kulturkan pada media dengan kandungan sitokinin yang memadai maka pembelahan sel akan berlangsung secara sinkron.

Trimulyono *et al.* (2004) menyatakan bahwa kombinasi konsentrasi 2 mg L⁻¹ NAA dan 1,5 mg L⁻¹ kinetin yang optimum berpengaruh terhadap laju pertumbuhan kalus nilam (*Pogostemon cablin*, Benth). Menurut Venkatramalingam dan Ebbie (2011) pemberian 0,40 mg L⁻¹ kinetin dan 0,40 mg L⁻¹ NAA menumbuhkan proliferasi tunas terbaik pada tanaman peppermint (*Mentha piperita* L.). Tilaar *et al.* (2015) menambahkan bahwa induksi tunas krisan (*Chrysanthemum grandiflorum*) varietas kulo 3 mg L⁻¹ kinetin berpengaruh terhadap jumlah tunas, sedangkan 1 mg L⁻¹ NAA berpengaruh terhadap tinggi tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi kinetin, NAA dan interaksi yang terbaik terhadap pertumbuhan tunas mikro peppermint secara *in vitro*.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai Mei 2016. Di Laboratorium Bioteknologi dan Kultur Jaringan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi kinetin yang terdiri atas 5 taraf yaitu : K0 = 0 mg L⁻¹, K1 = 1 mg L⁻¹, K2 = 2 mg L⁻¹, K3 = 3 mg L⁻¹, dan K4 = 4 mg L⁻¹. Faktor kedua adalah konsentrasi NAA yang terdiri atas 5 taraf yaitu : N0 = 0 mg L⁻¹, N1 = 1 mg L⁻¹, N2 = 2 mg L⁻¹, N3 = 3 mg L⁻¹, dan N4 = 4 mg L⁻¹, dari kedua faktor tersebut diperoleh 25 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 125 unit percobaan.

Pengamatan tanaman dan pengambilan data dilakukan 1 HST dan minggu terakhir pengamatan 6 MST. Untuk pengambilan data harian, variabel

yang diamati yaitu saat tumbuh tunas dan saat tumbuh akar, sedangkan untuk pengambilan data pada minggu terakhir penelitian yaitu jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, tinggi tanaman, dan bobot segar tanaman.

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada taraf 5%, jika terdapat berbeda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peppermint merespon perlakuan kinetin dan NAA secara beragam pada beberapa variabel yang diamati. Berdasarkan uji F taraf 5 % interaksi konsentrasi kinetin dan NAA menghasilkan respon berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, tinggi tunas, jumlah daun, dan bobot basah tanaman. Pemberian konsentrasi kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas dan jumlah daun. Pemberian konsentrasi NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap saat tumbuh akar, tinggi tunas, jumlah daun, dan bobot basah tanaman.

3.1. Pengaruh Konsentrasi Kinetin terhadap Variabel Jumlah Daun dan Tinggi Tunas Stek Mikro Peppermint pada 6 MST

Hasil analisis *Duncan's* taraf 5% menunjukkan bahwa kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun dan tinggi tunas mikro peppermint disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi kinetin terhadap jumlah daun dan tinggi tunas stek mikro peppermint pada 6 MST.

Kinetin (mg L ⁻¹)	Variabel Pengamatan	
	Jumlah Daun (helai per eksplan)	Tinggi Tunas (cm)
0	27.56 ab	7.136 a
1	29.02 a	7.132 ab
2	22.56 abc	5.56 bc
3	21.28 bc	5.564 bc
4	19.42 c	4.92 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Tabel 1. Hasil analisis varians respon eksplan peppermint pada beberapa konsentrasi kinetin dan NAA secara in vitro

Variabel	F Hitung						KK (%)
	Kinetin	P	NAA	P	Interaksi	P	
Saat Tumbuh Akar	0.67 tn	0.6	2.65*	0.03	1.5 tn	0.08	20.97
Saat Tumbuh Tunas	2.13 tn	0.08	1.97 tn	0.1	1.33 tn	0.19	21.99
Jumlah Tunas	0.87 tn	0.48	1.82 tn	0.13	1.7 tn	0.13	18.92
Jumlah Akar	1.31 tn	0.27	0.77 tn	0.54	1.88*	0.03	26.64
Jumlah Daun	3.15*	0.01	2.80*	0.03	1.89*	0.03	26.46
Tinggi Tunas	3.36*	0.01	3.22*	0.01	1.97*	0.02	23.72
Bobot Basah Tanaman	2.21 tn	0.07	2.73*	0.03	1.96*	0.02	14.78

Keterangan : * = berpengaruh nyata, tn = berpengaruh tidak nyata, P = Probabilitas, KK = Koefisien Keragaman

Jumlah daun terbanyak dihasilkan pada konsentrasi 1 mg L⁻¹ kinetin yaitu sebesar 29,02 helai per eksplan tidak berbeda nyata dengan kontrol sebesar 27,56 helai per eksplan, 2 mg L⁻¹ sebesar 22,56 helai per eksplan dan berbeda nyata dengan 3 mg L⁻¹ kinetin sebesar 21,28 helai per eksplan, 4 mg L⁻¹ kinetin sebesar 19,42 helai per eksplan. Dari penelitian ini dapat dijelaskan bahwa penambahan kinetin dengan konsentrasi yang lebih besar dapat menurunkan jumlah daun, sehingga terjadi penghambatan terhadap pembentukan daun. penelitian ini sejalan dengan penelitian Nugroho (2012) bahwa konsentrasi 1 mg L⁻¹ kinetin memberikan respon rata-rata jumlah daun per eksplan terbanyak pada tanaman krisan (*Chrysanthemum grandiflorum*) varietas pitaloka yaitu sebesar 16,77 daun.

Tinggi tunas tertinggi diperoleh tanpa pemberian kinetin (7,136 cm) yang tidak berbeda nyata pada 1 mg L⁻¹ kinetin (7,132 cm) dan berbeda nyata dengan konsentrasi 2 mg L⁻¹ kinetin (5,56 cm), 3 mg L⁻¹ kinetin (5,564 cm) dan 4 mg L⁻¹ kinetin (4,92 cm). Untuk tanaman peppermint tidak membutuhkan konsentrasi kinetin yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi kinetin pada media menyebabkan rata-rata tinggi tunas mikro peppermint lebih rendah dibandingkan media yang konsentrasi kinetinya lebih rendah. Hasil penelitian Nugroho (2012) menunjukkan bahwa tanpa pemberian kinetin dan IAA yang tinggi memberikan hasil yang terbaik dengan rata-rata yaitu sebesar 8,12 cm.

Dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa jumlah daun dan tinggi tunas yang terbaik untuk kinetin secara tunggal terjadi pada konsentrasi yang rendah. Pada Tabel 2, dijelaskan bahwa konsentrasi 4 mg L⁻¹ kinetin menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dengan konsentrasi 1 mg L⁻¹ kinetin. Variabel pengamatan tersebut tidak dilakukan pembahasan lebih spesifik karena akan dilakukan pembahasan pada pengaruh interaksi kinetin dan NAA.

3.2. Pengaruh Konsentrasi NAA terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Peppermint pada 6 MST

Hasil DMRT taraf 5% pengaruh NAA terhadap variabel saat tumbuh akar, jumlah daun, tinggi tunas, dan bobot basah tanaman tunas mikro peppermint disajikan pada Tabel 3.

Saat tumbuh akar tercepat dihasilkan 4 mg L⁻¹ NAA (7,28 HST). Responnya sama dengan tanpa penambahan NAA (7,38 HST), 2 mg L⁻¹ NAA (8,32 HST), dan 3 mg L⁻¹ NAA (9,14 HST). Konsentrasi 1 mg L⁻¹ NAA (10, 14 HST) memberikan respon yang lama, diduga bahwa akar sangat dipengaruhi oleh NAA. Konsentrasi NAA yang kurang dari 4 mg L⁻¹ dapat menyebabkan eksplan membentuk akar dalam waktu yang lebih lama. Semakin tinggi konsentrasi NAA yang diberikan maka semakin cepat tumbuh akar dan semakin banyak jumlah akar. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pertumbuhan akar yang diberikan auksin lebih cepat dan lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian auksin. Penelitian Dasgupta dan Reddy (2013) pada kultur jaringan tanaman daun encok (*Plumbago zeylanica* Linn.) dengan penambahan 2 mg L⁻¹ NAA dan 0,05 mg L⁻¹ kinetin lebih cepat tumbuh akar (4 HST).

Jumlah daun tertinggi pada perlakuan tanpa pemberian NAA yaitu sebesar 30,68 helai sedangkan yang terendah terdapat pada konsentrasi 1 mg L⁻¹ NAA sebesar 20,66 helai. Penggunaan NAA dalam konsentrasi rendah atau tidak ditambahkan NAA cukup efisien untuk menghasilkan jumlah daun yang banyak. Tinggi tunas tertinggi terdapat pada tanpa pemberian NAA yaitu sebesar 7,78 cm dan yang terendah terdapat pada konsentrasi 3 mg L⁻¹ NAA sebesar 5,32 cm. Bobot basah tanaman terberat diperoleh pada tanpa pemberian NAA yaitu sebesar 0,68 gr sedangkan yang teringan pada konsentrasi 1 mg L⁻¹ NAA sebesar 0,40 g. Variabel jumlah daun, tinggi tunas, dan bobot basah tanaman tidak dibahas secara spesifik karena variabel tersebut akan dibahas pada pengaruh interaksi kinetin dan NAA.

3.3. Pengaruh Interaksi Kinetin dan NAA terhadap Variabel Jumlah Akar, Jumlah Daun, Tinggi Tunas, dan Bobot Basah Tanaman Stek Mikro Peppermint Pada 6 MST

Interaksi konsentrasi kinetin dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, tinggi tunas, jumlah daun, dan bobot basah tanaman. Hasil uji lanjut interaksi konsentrasi kinetin dan NAA menggunakan DMRT taraf 5% (Tabel 4).

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan stek mikro peppermint pada 6 MST

NAA (mg L ⁻¹)	Variabel Pengamatan			
	Saat Tumbuh Akar (HST)	Jumlah Daun (helai per eksplan)	Tinggi Tunas (cm)	Bobot Basah Tanaman (g)
0	7.38 b	30.68 a	7.78 a	0.68 a
1	10.14 a	20.66 b	5.44 b	0.40 b
2	8.32 ab	24.12 ab	6.34 ab	0.54 ab
3	9.14 ab	22.46 b	5.32 b	0.61 a
4	7.28 b	21.92 b	5.42 b	0.57 ab

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Interaksi konsentrasi 3 mg L⁻¹ NAA tanpa pemberian kinetin memberikan respon yang terbaik terhadap jumlah akar tunas mikro peppermint yaitu sebesar 15,5 akar per eksplan dan berbeda nyata dengan interaksi konsentrasi 3 mg L⁻¹ kinetin + 4 mg L⁻¹ NAA (5,1 akar per eksplan) dan 4 mg L⁻¹ kinetin tanpa pemberian NAA (3,4 akar per eksplan). Diduga jumlah akar yang terbentuk tidak dipengaruhi kinetin tetapi dipengaruhi NAA. Semakin tinggi konsentrasi kinetin maka pemberian konsentrasi NAA harus tinggi, karena pemberian konsentrasi kinetin yang tinggi lebih diarahkan ke multiplikasi tunas. Hasil penelitian Wartina (2014) bahwa jumlah akar terbanyak pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan kombinasi perlakuan 3 mg L⁻¹ NAA + 1 mg L⁻¹ BAP (17 akar per eksplan). Pada eksplan daun encok (*Plumbago zeylanica* L.) dengan pemberian 0,5 mg L⁻¹ NAA tanpa pemberian kinetin meningkatkan jumlah akar dengan rata-rata 12,5 akar per eksplan (Sivanesan dan Jeong, 2009). Sesuai dengan pernyataan dari Suliansyah (2009) bahwa pembentukan akar biasanya berlangsung pada media yang mengandung konsentrasi auksin tinggi dan konsentrasi sitokinin rendah.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi 3 mg L⁻¹ kinetin tanpa pemberian NAA menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu sebesar 39,3 helai per eksplan dan berbeda nyata dengan konsentrasi 2 mg L⁻¹ kinetin 1 mg L⁻¹ NAA (19,3 helai per eksplan), 2 mg L⁻¹ kinetin 2 mg L⁻¹ NAA (17,6 helai per eksplan), 2 mg L⁻¹ kinetin 3 mg L⁻¹ NAA (18,1 helai per eksplan), 3 mg L⁻¹ kinetin 1 mg L⁻¹ NAA (14,7 helai

per eksplan), 3 mg L⁻¹ kinetin 3 mg L⁻¹ NAA (15,6 helai per eksplan), 3 mg L⁻¹ kinetin 4 mg L⁻¹ NAA (9,6 helai per eksplan), 4 mg L⁻¹ kinetin 0 mg L⁻¹ NAA (19,3 helai per eksplan), 4 mg L⁻¹ kinetin 1 mg L⁻¹ NAA (17,8 helai per eksplan), 4 mg L⁻¹ kinetin 2 mg L⁻¹ NAA (15,4 helai per eksplan), dan 4 mg L⁻¹ kinetin 3 mg L⁻¹ NAA (17,5 helai per eksplan). Jumlah daun dipengaruhi oleh jumlah tunas yang terbentuk, jadi semakin banyak jumlah tunas maka semakin banyak jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kinetin pada konsentrasi yang rendah akan mampu memberikan respon yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman, namun apabila peningkatan pemberian konsentrasi kinetin melewati titik terbaiknya akan terjadi penghambatan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini didukung oleh Windasari (2004) pada tanaman krisan (*Chrysanthemum grandiflorum*) varietas *Delano Red* juga menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan 2,5 mg L⁻¹ kinetin tanpa pemberian NAA memberikan pengaruh jumlah daun terbanyak.

Tinggi tunas tertinggi dihasilkan pada interaksi konsentrasi kinetin dan NAA. Pada interaksi konsentrasi 3 mg L⁻¹ kinetin 0 mg L⁻¹ NAA yaitu sebesar 9,9 cm berbeda nyata dengan 3 mg L⁻¹ kinetin + 4 mg L⁻¹ NAA (2,53 cm) dan 4 mg L⁻¹ kinetin tanpa NAA (3,58 cm). Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi kinetin yang diberikan semakin tinggi tunas yang tumbuh, namun ada batasan tertentu seperti 4 mg L⁻¹ kinetin memberikan hasil yang tidak baik terhadap pertumbuhan stek mikro peppermint.

Tabel 4. Pengaruh interaksi konsentrasi kinetin dan NAA terhadap pertumbuhan stek mikro peppermint pada 6 MST

Perlakuan		Variabel					
Kinetin (mg L ⁻¹)	NAA (mg L ⁻¹)	Jumlah Akar (akar per eksplan)	Jumlah Daun (helai per eksplan)	Tinggi Tunas (cm)	Bobot Basah Tanaman (gr)		
0	0	9.2 abc	25 abcde	7.5 abcde	0.775 abcd		
0	1	9.3 abc	27.3 abcde	6.88 abcde	0.4251 cde		
0	2	12 ab	28.6 abcde	7.73 abcde	0.4596 cde		
0	3	15.5 a	36.5 abc	8.04 abcd	1.1235 a		
0	4	8.7 abc	20.4 abcde	5.53 bcdef	0.5688 cde		
1	0	9.8 abc	32.4 abcd	9.25 ab	0.6044 bcde		
1	1	10.3 abc	24.2 abcde	6.41 abcdef	0.3552 cde		
1	2	12.1 ab	31.8 abcd	7.62 abcde	0.7519 abcde		
1	3	10 abc	24.6 abcde	5.41 bcdef	0.6013 bcde		
1	4	13.6 a	32.1 abcd	6.97 abcde	0.9834 ab		
2	0	10.8 abc	37.4 ab	8.71 abc	0.6849 abcde		
2	1	7.8 abc	19.3 bcde	5.1 bcdef	0.4425 cde		
2	2	8 abc	17.6 cde	4.57 cdef	0.5984 bcde		
2	3	7.7 abc	18.1 cde	5.05 bcdef	0.6323 abcde		
2	4	9.9 abc	20.4 abcde	4.37 def	0.4068 cde		
3	0	14.5 a	39.3 a	9.9 a	0.8351 abc		
3	1	7.3 abc	14.7 de	4.21 def	0.4404 cde		
3	2	11.2 abc	27.2 abcde	7.43 abcde	0.6686 abcde		
3	3	11.5 abc	15.6 de	3.75 def	0.3618 cde		
3	4	5.1 bc	9.6 e	2.53 f	0.3026 de		
4	0	3.4 c	19.3 bcde	3.58 ef	0.502 bcde		
4	1	8.8 abc	17.8 cde	4.6 cdef	0.3739 cde		
4	2	11 abc	15.4 de	4.37 def	0.2544 e		
4	3	10.2 abc	17.5 cde	4.38 def	0.3701 cde		
4	4	12.8 ab	27.1 abcde	7.71 abcde	0.633 abcde		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan penelitian Sukmadjaja dan Mulyana (2011) bahwa rata-rata tinggi tanaman tebu dengan formulasi media B5 ($MS + 1 \text{ mg L}^{-1}$ BAP + 3 mg L^{-1} Kinetin + $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ NAA + $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ GA₃), yaitu sebesar 2,98 cm. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin (BAP dan kinetin) akan memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Suliansyah (2009) bahwa pembentukan tunas dapat terjadi pada media yang mengandung konsentrasi auksin yang rendah dan konsentrasi sitokinin yang tinggi. Penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Apriyanti (2005) konsentrasi 6 mg L^{-1} kinetin tanpa NAA menghasilkan tinggi tunas vanili (*Vanilla planifolia* ANDREW.) tertinggi yaitu 5,5 cm. Menurut Sandra (2013), dalam kegiatan kultur jaringan sitokinin telah terbukti dapat menstimulir terjadinya pembelahan sel, proliferasi meristem ujung, menghambat pembentukan akar, dan mendorong pembentukan klorofil pada kalus.

Hasil analisis DMRT taraf 5% menunjukkan bahwa bobot basah hasil penelitian yang terberat diperoleh dari interaksi konsentrasi 3 mg L^{-1} NAA tanpa pemberian kinetin yaitu sebesar 1,1235 g berbeda nyata dengan interaksi konsentrasi 3 mg L^{-1} kinetin + 4 mg L^{-1} NAA yaitu sebesar 0,3026 g dan 4 mg L^{-1} kinetin + 2 mg L^{-1} NAA yaitu sebesar 0,2544 g. Bobot basah hasil penelitian berkaitan dengan jumlah daun dan jumlah akar karena penyerapan unsur hara dan air oleh akar. Akar menyerap zat hara dan air yang kemudian diedarkan ke seluruh bagian tanaman dan digunakan untuk fotosintesis. Hasil penelitian Trimulyono *et al.* (2004) bahwa pemberian 2 mg L^{-1} NAA dan $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ kinetin terlihat efektif dalam memproduksi biomassa yang ditunjukkan dengan berat kering kalus nilam (*Pogostemon cablin*, Benth) sebesar 290,9 mg. Hasil penelitian Wartina (2014) bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi 3 mg L^{-1} NAA dan 1 mg L^{-1} BAP menghasilkan rata-rata bobot kalus terberat pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) yaitu sebesar 0,62 g. Windani (2011) menambahkan bahwa auksin yang dikombinasikan dengan sitokinin dapat memacu pembesaran sel yang diikuti dengan meningkatnya bobot kultur terutama meningkatnya oleh pengambilan air dari sel-sel tersebut.

Menurut Yusnita (2003) bahwa pada pengulturan untuk menumbuhkan dan menggandakan tunas aksilar atau merangsang tumbuhnya tunas-tunas adventif, ZPT yang digunakan adalah sitokinin atau campuran sitokinin dengan auksin rendah. Sedangkan pengulturan untuk merangsang pembentukan akar pada tunas dan merangsang pembentukan kalus biasanya menggunakan ZPT auksin. Menurut Salisbury dan Ross (1992), secara terpisah auksin dan sitokinin memang memiliki fungsi yang antagonis, namun dalam kenyataannya untuk menghasilkan suatu respon fisiologis tertentu diperlukan interaksi kerja di antara keduanya. Daun yang terbentuk berwarna hijau, menandakan

bahwa pemberian kinetin mampu merangsang perkembangan kloroplas, yang akan berperan dalam pembentukan klorofil.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : 1) Pertumbuhan tunas mikro peppermint terbaik dihasilkan pada konsentrasi 0-1 mg L⁻¹ kinetin untuk variabel jumlah daun dan tinggi tunas. 2) Konsentrasi 2 mg L⁻¹ NAA menghasilkan pertumbuhan tunas mikro peppermint terbaik untuk variabel saat tumbuh akar, jumlah daun, tinggi tunas dan bobot basah hasil penelitian. 3) Interaksi 3 mg L⁻¹ kinetin dan tanpa pemberian NAA memberikan respon yang baik terhadap jumlah daun (39,3 helai per eksplan) dan tinggi tunas (9,9 cm), sedangkan interaksi 3 mg L⁻¹ NAA tanpa pemberian kinetin memberikan respon yang baik terhadap jumlah akar (15,5 akar per eksplan) dan bobot basah hasil penelitian (1,1235 g).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanti, L. (2005). *Pertumbuhan eksplan panili pada beberapa taraf konsentrasi Kinetin dan NAA (Naphthalene Acetic Acid) secara in vitro*. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Bengkulu.
- BPS. (2012). *Statistik Industri Manufaktur Bahan Baku 2012*. Jakarta: Indonesia.BPS.
- . (2013). *Statistik Industri Manufaktur Bahan Baku 2013*. Jakarta: Indonesia.BPS.
- Dasgupta, S. & Reddy, M.N. (2013). Rapid direct root induction of *Plumbago zeylanica* Linn. *European Journal of Experimental Biology* 3(5):447-451.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. (1995). *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian* (E. Sjamsudin & J.S. Baharsjah, Trans.), Jakarta, Indonesia: UI Press.
- Lestari, E.G. (2011). Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1):63-68.
- Nugroho, K. (2012). *Pengaruh penambahan IAA dan kinetin terhadap pertumbuhan krisan (Dendranthema grandiflora Tzvelev) varietas pitaloka secara in vitro*. Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Pribadi, E.R. (2010). Peluang pemenuhan kebutuhan produk *Mentha* Spp. di Indonesia. *Jurnal Perspektif* 9(2):66-77.
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. (1995). *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3* (D.R. Lukman & Sumaryo, Trans.). Bandung, Indonesia: ITB Press.
- Sandra, E. (2013). *Cara Mudah Memahami dan Menguasai Kultur Jaringan*. IPB Press. Bogor.
- Sivanesan, I. & Jeong, B.R. (2009). Micropropagation of *Plumbago zeylanica* L. *African Journal of Biotechnology* 8(16):3761-3768.
- Sukmadjaja. & Mulyana, A. (2011). Regenerasi dan pertumbuhan beberapa varietas tebu (*Saccharum officinarum*) secara *in vitro*. *Jurnal Agrobiogen* 7(2):106-118.

- Suliansyah, I. (2009). *Bahan Ajar Mata Kuliah Kultur Jaringan Tanaman*. [Http://repository.unand.ac.id/19045/](http://repository.unand.ac.id/19045/).
- Tilaar, W., Rantung, J., & Tulung, S. (2015). Induksi tunas dari nodul krisan kulo dalam media murashige dan skoog yang diberi sitokinin. *Jurnal Eugenia* 21(2):94-104.
- Trimulyono, G., Solichatun., & Marlina, S.D. (2004). Pertumbuhan kalus dan kandungan minyak atsiri nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Bth.) dengan perlakuan asam naftalen asetat (NAA) dan kinetin. *Jurnal Biofarmasi* 2(1):9-14.
- Venkatramalingam, K. & Ebbie, M.G. (2011). An efficient *in vitro* culture method of shoot regeneration for a medicinally important plant *Mentha piperita*. *Journal of Plant Sciences*. 6(2):108-112.
- Wartina, R. (2014). *Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Regenerasi Kalus Kentang (Solanum tuberosum L.) Hasil Induksi Mutasi Ethyl Methane Sulphonate (EMS)*. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Andalas.
- Windani, U.E. (2011). *Kultur embrio jeruk keprok (Citrus nobilis Lour.) pada media MS dengan Penambahan kinetin*. Unpublished Bachelor thesis, Universitas Sumatera Utara.
- Windasari, A. (2004). *Pengaruh kombinasi auksin dan sitokinin pada perbanyakan krisan pot (Chrysanthemum morifolium) varietas Delano red secara in vitro*. Unpublished Bachelor thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Wirya, W. & Rahardja, P.C. (2003). *Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*. Jakarta, Indonesia : Agromedia Pustaka.
- Yusnita. (2003). *Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Jakarta, Indonesia : Agromedia Pustaka.
- Zulkarnain. (2009). *Solusi Perbanyakan Tanaman Budidaya, Kultur Jaringan Tanaman*. Jakarta, Indonesia : Bumi Aksara.

Pengaruh Pemberian BAP dan TDZ Terhadap Pertumbuhan Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa*) Secara In Vitro

The Effect Of BAP and TDZ On The Growth Of Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa*) In Vitro

Mela Rahmah^{1,*}, Etti Swasti¹, Aswaldi Anwar¹

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang

*Corresponding author : melarahmah88@gmail.com

Abstract

Karamunting plant is one of biodiversity that must be developed because it has potencial value as a medicinal plants. Poor attention from people to conserve it caused karamunting plant become rare, consequently that needs conservation in the form propagation, in short-term storage in vitro. This research aimed to find out the effect and interaction of giving BAP and TDZ with different concentrations on the growth of karamunting buds in vitro to conservation efforts. This research was conducted from October 2018 to March 2019, in the Laboratory of Tissue Culture, Faculty of Agriculture, Andalas University, Padang. This research was design by completely randomized design (CRD) factorial by means of 2 factor. The first factor was BAP concentration with 3 stages 0,50, 1,00 and 0,50 ppm and the second factor was TDZ concentration with 3 stages 0,00, 0,25, and 0,50 ppm. The explant were derived form nodes of young seedling of in vitro germination of karamunting seeds. The result of this research showed that there are interaction of growth regulators BAP and TDZ on percentage of survival explant of karamunting by giving BAP 0,5 ppm without TDZ was the best concentration with the survival rate was 100%. On the other hand, concentrations of 1,00 ppm BAP and 0,50 ppm TDZ produced the highest percentage of survival explant 83,3% and giving BAP 1,5 ppm produced percentage of life explant 83,3% on all concentration of TDZ. Meanwhile, there was no interaction between BAP and TDZ on the first day was appear of buds and the number of buds per explant.

Keywords :karamunting, conservation, nodes explant, BAP, TDZ

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan karamunting merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang harus dikembangkan karena telah dilaporkan sebagai tumbuhan yang berpotensi sebagai fitofarmaka. Menurut Djauharina dan Hernani (2004) tumbuhan karamunting mempunyai tiga manfaat yaitu pertama sebagai hemostasia dalam saluran pencernaan bagian atas dan melawan metrorrhagia (haid berlebihan) penyebab pendarahan pada prosiding wanita. Akar karamunting juga bisa meningkatkan jumlah trombosit, tingkat fibrinogen, dan otot kontraktif pembuluh darah halus. Kedua menyebabkan efek adaptif, yaitu buahnya dapat meningkatkan tingkat hemoglobin dan jumlah sel darah merah.

Hal ini juga meningkatkan antianoxic, rasa dingin dan kemampuan melawan kelelahan. Efek ketiga, bersifat sebagai anti- bakteri. Ekstrak buah dan akar karamunting menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* penyebab nanah dan *E. Coli*. Hasil uji identifikasi daun tumbuhan karamunting menunjukkan adanya senyawa golongan saponin berkhasiat sebagai anti mikroba, tannin berkhasiat sebagai astringen. Sutomo (2010) menjelaskan bahwa beberapa senyawa alkaloid berkhasiat sebagai anti diare, anti diabetes, anti mikroba dan anti malaria, serta mengandung senyawa flavonoid dapat mempercepat penyembuhan luka dengan memperlambat timbulnya nekrosis sel,

meningkatkan kekuatan serat kolagen dan mencegah kerusakan sel.

Selain memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, tanaman karamunting juga memiliki manfaat secara estetika karena memiliki bunga yang indah, sehingga juga berpotensi sebagai tanaman hias. Tumbuhan ini juga dapat menghasilkan nilai ekonomi yang tinggi, karena buah karamunting dapat diolah menjadi dodol, selai, dan sirup serta tumbuhan ini juga bisa dimanfaatkan sebagai tanaman untuk konservasi lahan karena bisa tumbuh baik di tanah marginal. Minimnya perhatian masyarakat terhadap konservasi tumbuhan karamunting menyebabkan kelangkaan tumbuhan tersebut. Saat ini tumbuhan karamunting di Indonesia khususnya Sumatera Barat sudah mulai sulit untuk ditemukan, dikarenakan oleh berbagai faktor seperti pembukaan lahan, pembakaran hutan dan kurangnya perhatian masyarakat terhadap pelestarian tumbuhan karamunting. Dilihat dari prospek yang sangat potensial yang dimiliki oleh tumbuhan ini, maka perlu dilakukan perhatian khusus terutama propagasi tanaman karamunting dalam upaya penyimpanan jangka pendek (konservasi) secara in vitro.

Konservasi dilakukan sebagai upaya pengelolaan sumber daya alam secara bijaksana dengan berpedoman pada asa pelestarian. Konservasi sumberdaya genetik perlu dilakukan dalam rangka menjaga dan melestarikan keberadaan karamunting. Salah satu cara yang

dapat dilakukan dalam konservasi plasma nutfah yaitu penyimpanan secara kultur jaringan. Menurut Lestari (2008) dan Alatar (2015) teknik kultur in vitro telah dimanfaatkan dan memberi keuntungan dalam pengadaan benih secara massal pada berbagai jenis tanaman serta dapat diaplikasikan untuk perbanyakan, perbaikan genetik, dan penyimpanan plasma nutfah. Konservasi secara in vitro adalah metode konservasi yang dilakukan di dalam suatu media yang terkontrol baik dalam penyimpanan jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang.

Keberhasilan kultur jaringan ditentukan oleh beberapa faktor seperti eksplan dan jenis media yang mencakup komponen penyusun media dan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penelitian mengenai perbanyakan tumbuhan karamunting belum ada sebelumnya sehingga perlu diteliti lebih dalam lagi. Pada penelitian perbanyakan tanaman jambu mete melalui jalur organogenesis, media yang paling bagus untuk pertumbuhan eksplan adalah media MS dengan perlakuan kombinasi BA 0,7 mg/L dan kinetin 0 mg/L (Yunita *et al.*, 2013). Perlakuan dengan zat pengatur tumbuh Benzil Amino Purin (BAP) 0,5 mg/L dengan Thidiazuron (TDZ) 0,25 mg/L merupakan konsentrasi yang optimum dalam menghasilkan jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah daun planlet gaharu baik eksplan yang berasal dari tunas adventif maupun tunas aksilar (Azwin *et al.*, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu bagaimana pengaruh interaksi pemberian BAP dan TDZ dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan karamunting secara in vitro, bagaimana pengaruh pemberian BAP dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan karamunting secara in vitro dan bagaimana pengaruh pemberian TDZ dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan karamunting secara in vitro. Adapun tujuannya yaitu untuk mengetahui interaksi pemberian BAP dan TDZ dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan tunas karamunting dalam upaya konservasi secara in vitro, mengetahui pengaruh pemberian BAP dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan karamunting secara in vitro dan mengetahui pengaruh pemberian TDZ dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan karamunting secara in vitro.

2. METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 hingga Maret 2019, di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air flow cabinet, hot plate, magnetik stirrer, timbangan, labu takar berbagai ukuran, pipet pasteur, oven, erlenmeyer, gelas piala, pengaduk gelas, botol kultur, tabung reaksi, cawan petri, spatula, gunting, scalpel, pinset,

cutter, autoclave, bunsen, hand spayer, kertas pH, kamera, alat tulis dan plastik bening.

Bahan yang digunakan adalah nodus karamunting yang diperoleh dari hasil perkecambahan biji secara in vitro, media MS, WPM, Sukrosa, bacto agar, fungisida, larutan pengatur pH, alkohol 70 %, alkohol 96 %, aquades, bayclin (pemutih yang mengandung bahan aktif natrium hipoklorit 5,25 %), zat pengatur tumbuh BAP dan Thidiazuron, detergen, lakban, kertas label, aluminium foil, dan kertas HVS.

Penelitian ini disusun dalam bentuk percobaan faktorial dengan rancangan acak lengkap faktorial (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi BAP dengan tiga taraf yaitu : a) B1 = 0,50 ppm BAP, b) B2 = 1,00 ppm BAP, dan c) B3 = 1,50 ppm BAP. Faktor kedua adalah konsentrasi TDZ dengan tiga taraf yaitu : a) T0 = 0,00 ppm TDZ, b) T1 = 0,25 ppm TDZ, dan c) T2 = 0,50 ppm TDZ.

Dengan demikian terdapat 9 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan, setiap satuan percobaan terdiri dari dua botol, sehingga terdapat 54 satuan percobaan. Pada masing-masing botol kultur ditanam 1 eksplan dan semua populasi diamati. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F dengan taraf nyata 5%. Jika rata-rata menunjukkan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hari Pertama Terbentuk Tunas (HST)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh TDZ dan BAP secara tunggal dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap hari pertama muncul tunas. Nilai rata-rata hari muncul tunas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hari Pertama Terbentuk Tunas Tumbuhan Karamunting dengan Menggunakan Beberapa Konsentrasi TDZ dan BAP (HST).

Konsentrasi BAP (ppm)	Konsentrasi TDZ (ppm)		
	0,00	0,25	0,50
0,50	14,83	14,83	13,83
1,00	13,66	12,50	15,66
1,50	15,00	14,00	9,30
KK = 17,47%			

Keterangan : Angka-angka pada lajur dan baris tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %.

Secara umum tunas dari eksplan karamunting yang ditanam pada media dasar WPM dengan penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan TDZ mulai muncul pada 9,30 sampai 15,66 HST. Tunas adalah ranting muda atau calon tanaman baru yang baru tumbuh dari suatu bagian tanaman (Rahardja

dan Wiryanta, 2003). Saat muncul tunas ditandai dengan adanya tonjolan pada ketiak daun yang berwarna kehijauan dimana tunas yang muncul merupakan pemanjangan dari mata tunas yang ada pada ketiak daun tersebut.

Lestari (2011) menyatakan bahwa dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar terdapat interaksi zat pengatur tumbuh eksogen dengan zat pengatur tumbuh endogen yang dihasilkan oleh jaringan tanaman itu sendiri. Dilihat dari percobaan yang telah dilakukan bahwa dengan penambahan zat pengatur tumbuh TDZ dan BAP dengan beberapa konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu muncul tunas. BAP merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan untuk memacu pembentukan tunas dengan daya aktivitas yang kuat, serta mendorong pembelahan sel (George dan Sherington, 1984). Menurut Hess (1975) zat pengatur tumbuh golongan sitokinin memiliki peran dalam merangsang diferensiasi sel serta merangsang pembelahan sel terutama dalam pembentukan tunas.

Beberapa penelitian menunjukkan penggunaan ZPT mampu menginduksi tunas dari berbagai tanaman. Rahmadia (2017) menyatakan bahwa penggunaan TDZ dengan konsentrasi 0,45 mg/l merupakan perlakuan terbaik pada hari muncul tunas yaitu 5,5 hari setelah tanam pada induksi tunas jantan tumbuhan andalas. Perbedaan respon pertumbuhan tinggi tunas atau panjang tunas dipengaruhi oleh kandungan sitokinin endogen dan sitokinin eksogen yang berbeda. Respon ini kemungkinan juga disebabkan oleh tingkat meristematik jaringan eksplan yang digunakan berkemungkinan berbeda. Rai *et al.* (2009) melaporkan bahwa medium yang mengandung 1 ppm BAP adalah yang paling efektif untuk multiplikasi pucuk pada tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.).

3.2. Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi BAP dan TDZ baik tunggal maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap persentase eksplan membentuk tunas. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Eksplan Membentuk Tunas Umur 12 MST dengan Pemberian BAP dan TDZ (%) Konsentrasi BAP

Konsentrasi BAP (ppm)	Konsentrasi TDZ (ppm)		
	0,00	0,25	0,50
0,50	100,0	100,0	100,0
1,00	83,3	100,0	83,3
1,50	100,0	100,0	100,0
KK = 14,13%			

Keterangan : Angka-angka pada lajur dan baris tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase eksplan karamunting membentuk tunas yang ditanam pada media yang ditambahkan zat pengatur tumbuh BAP dan TDZ sangat tinggi yaitu 83,33-100%. Menurut Schulze (2007), TDZ merupakan senyawa yang berperan sebagai pengatur tumbuhan yang kuat untuk tanaman kayu yang sulit untuk regenerasi. Pemberian TDZ telah digunakan secara efektif untuk regenerasi tunas dari nodus ataupun tunas. Zat pengatur tumbuh sitokinin berperan dalam pembelahan sel dan diferensiasi sel yang lebih ke arah pembentukan tunas, sehingga sangat penting dalam menginduksi tunas tumbuhan karamunting secara in vitro.

Lestari (2008) menjelaskan bahwa kebutuhan dan jenis ZPT yang digunakan pada masing-masing genotipe tanaman tidak sama. Pembentukan tunas kadang digunakan secara bersamaan kedua jenis zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dengan perbandingan tertentu. Menurut Wiratmaja (2017) Sitokinin merupakan ZPT yang berperan dalam pembelahan, pertumbuhan, dan perkembangan kultur sel yang dapat mendorong terbentuknya organ pucuk. Sitokinin berperan dalam menghambat pertumbuhan akar melalui peningkatan konsentrasi etilen sehingga merangsang pertumbuhan tunas aksilar.

3.3. Persentase Eksplan Hidup (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi pemberian beberapa konsentrasi BAP dan TDZ terhadap persentase eksplan hidup umur 12 MST. Hasil pengamatan persentase eksplan hidup dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Eksplan Hidup pada Beberapa Konsentrasi BAP dan TDZ (%)

Konsentrasi BAP (ppm)	Konsentrasi TDZ (ppm)		
	0,00	0,25	0,50
0,50	100,0 a A	83,3 a AB	50,0 ab B
1,00	0,0 b B	83,5 a A	16,6 b B
1,50	83,3 a A	83,3 a A	83,3 a A
KK = 36,37%			

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada lajur dan huruf besar yang sama pada baris menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT ($\alpha = 5\%$). Data ini ditransformasi menggunakan arcsin.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan TDZ 0,00 ppm dengan konsentrasi BAP 0,50 ppm menghasilkan persentase hidup eksplan tertinggi yaitu 100% yang berbeda tidak nyata dengan pemberian 1,50 ppm dan berbeda nyata dengan pemberian 1,00 ppm BAP. Pada perlakuan TDZ 0,25 ppm dengan semua konsentrasi BAP yang diuji tidak memberikan pengaruh terhadap persentase eksplan hidup, sedangkan pada perlakuan TDZ 0,50 ppm dan BAP 1,50 ppm

menghasilkan persentase hidup eksplan karamunting tertinggi yaitu 83,3 % yang berbeda tidak nyata dengan pemberian BAP 0,50 ppm dan berbeda nyata dengan pemberian BAP 1,00 ppm.

Pada perlakuan 0,50 ppm BAP, persentase eksplan karamunting yang hidup tertinggi didapatkan pada 0,00 ppm TDZ yang berbeda tidak nyata dengan 0,25 ppm TDZ tetapi berbeda nyata dengan 0,50 ppm TDZ. Pemberian 1,00 ppm BAP dengan 0,25 ppm TDZ menghasilkan 83,3% eksplan yang hidup yang berbeda nyata dengan pemberian 0,00 ppm dan 0,50 ppm TDZ, sedangkan pada pemberian 1,50 ppm BAP, persentase eksplan karamunting yang hidup 83,3 % yang berbeda tidak nyata pada semua taraf konsentrasi TDZ yang diuji.

Pemberian TDZ pada media tumbuh kultur jaringan karamunting tidak perlu dengan konsentrasi yang tinggi. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa tanpa pemberian TDZ (0,00 ppm) dan hanya dengan menambahkan 0,50 ppm BAP sudah menghasilkan persentase eksplan hidup yang tertinggi. Jika konsentrasi TDZ di tingkatkan menjadi 0,25 ppm pemberian BAP cukup 0,50 ppm, sedangkan dengan pemberian BAP 1,00 ppm, konsentrasi TDZ yang dibutuhkan adalah 0,25 ppm. Menurut Khoiriyah *et al.* (2013) BAP merupakan sitokinin yang menyebabkan sel-sel korteks nodus bersifat meristematik yang kemudian akan membentuk beberapa titik tumbuh tunas dan aktif membelah.

Eksplan yang hidup dicirikan dengan keadaan warna eksplan yang masih hijau, sedangkan eksplan yang mati dicirikan dengan mencoklatnya bagian eksplan secara perlahan setelah waktu penanaman eksplan. Pada minggu ke tiga pengamatan, sebagian besar eksplan yang di tanam memiliki persentase tumbuh yang tinggi, namun pada minggu-minggu berikutnya eksplan mengalami pencoklatan atau browning dan mati sehingga pada pengamatan 12 MST persentase hidup menjadi beragam (ada yang tinggi dan ada yang rendah), misalnya pada perlakuan BAP 1,00 ppm dan TDZ 0,00 ppm yang memiliki persentase hidup 83,3 % pada minggu ketiga, namun pada akhir pengamatan persentase eksplan hidup menjadi 0 %. Browning dapat terjadi karena meningkatnya produksi senyawa fenolat yang diikuti oksidasi oleh aktifitas enzim oksidase, serta karena adanya pelukaan akibat pemotongan jaringan pada eksplan sehingga akan memacu stress dan meningkatkan aktivitas fenilalanin amino liase yang diikuti oleh produksi fenilpropanoid yang sangat berpengaruh terhadap pencoklatan.

Menurut Hutami (2008) perubahan warna menjadi coklat dalam kultur jaringan dapat terjadi karena akumulasi polifenol oksidase yang dilepas atau disintesis oleh jaringan dalam kondisi teroksidasi ketika sel tanaman dilukai. Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan eksplan karena terjadi ketidakmampuan eksplan dalam menyerap nutrisi yang ada pada media atau sangat

rendahnya daya serap sehingga dapat menyebabkan eksplan mati (Marlin *et al.*, 2008) Menurut Pratiwi (2014) kemampuan eksplan hidup dan menghasilkan tunas pada kultur jaringan ditentukan oleh eksplan, jenis dan komposisi media yang digunakan, serta kandungan zat pengatur tumbuh yang diberikan pada media. Jenis dan komposisi media sangat berpengaruh kepada daya tahan eksplan, sedangkan zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen berpengaruh terhadap besarnya penyerapan nutrisi yang tersedia dalam kultur in vitro. Wattimena *et al.* (1992) menyatakan bahwa pertumbuhan dan morfologi tanaman secara in vitro dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi dari zat pengatur tumbuh yang diberikan pada media, baik eksogen maupun endogen.

3.4. Jumlah Tunas per Eksplan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh TDZ dan BAP secara tunggal dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap hari pertama muncul tunas. Nilai rata-rata hari muncul tunas dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Tunas per Eksplan Karamunting dengan Beberapa Konsentrasi TDZ dan BAP

Konsentrasi BAP (ppm)	Konsentrasi TDZ (ppm)		
	0,00	0,25	0,50
0,50	2,00	2,00	2,00
1,00	2,60	2,30	2,00
1,50	2,00	2,20	2,80
KK = 14,13%			

Keterangan : Angka-angka pada lajur dan baris tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa dengan pemberian BAP dan TDZ menghasilkan jumlah tunas sebanyak 2 sampai 2,8. Jumlah tunas merupakan salah satu faktor penting dalam multiplikasi tunas karena dapat diindikasikan pada keberhasilan menghasilkan tunas lebih banyak, dimana semakin banyak tunas yang terbentuk maka dapat dilakukan multiplikasi kultur untuk mendapatkan tunas-tunas baru lainnya dalam jumlah yang lebih banyak lagi. Zat pengatur tumbuh sitokinin terlibat dalam berbagai aspek pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama dalam pembentukan tunas (Agustino, 2002). Tunas yang tumbuh merupakan tunas aksilar atau mata tunas yang muncul pada ketiak daun, namun ada beberapa eksplan yang dapat menghasilkan tunas lebih dari satu permata tunas, tunas tersebut adalah tunas adventif yang tumbuh dari pangkal tunas aksilar karena terjadinya proliferasi tunas.

Hasil penelitian Hartanto (1998), konsentrasi BAP 0,50 ppm mampu menghasilkan tunas terbanyak yaitu 7,2 pada tanaman jambu air. Penambahan konsentrasi BAP dan TDZ pada media dapat memacu pertumbuhan tunas aksilar, namun setiap tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespon penambahan hormon pada konsentrasi tertentu. Pada penelitian Azwin *et al.* (2006) perlakuan dengan zat pengatur tumbuh BAP 0,50 ppm dan TDZ 0,25 ppm merupakan konsentrasi yang optimum dan terbaik dalam menghasilkan panjang tunas, jumlah tunas dan jumlah daun planlet yang berasal dari tunas aksilar tanaman gaharu. Hartman (2010) menjelaskan bahwa tanaman yang berbeda dapat merespon hormon dalam berbagai konsentrasi secara berbeda pula, hal ini disebabkan oleh perbedaan kandungan konsentrasi hormon endogen dan faktor respon genetik tanaman itu sendiri serta interaksi akibat penambahan hormon eksogen ke dalam media yang menyebabkan proses fisiologi eksplan efektif dalam pembentukan tunas. Menurut Rai (2009) kadar sitokinin telah terbukti sangat penting untuk perbanyakan pohon buah tropis. Zat pengatur tumbuh BA merupakan sitokinin yang paling umum digunakan untuk perbanyakan jambu biji, media yang dilengkapi dengan 4,5 ppm BA menghasilkan 3-6 tunas dalam 12 minggu setelah tanam.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa adanya interaksi zat pengatur tumbuh BAP dan TDZ terhadap persentase eksplan hidup eksplan karamunting. Pada persentase eksplan hidup, pemberian BAP 0,50 ppm tanpa TDZ merupakan konsentrasi terbaik dengan persentase hidup 100%. Pada pemberian BAP 1,00 ppm dan TDZ 0,25 ppm menghasilkan persentase hidup tertinggi yaitu 83,3 %. Pemberian BAP 1,50 ppm menghasilkan persentase hidup eksplan 83,3 % pada semua konsentrasi TDZ, sementara untuk persentase terbentuknya tunas, hari pertama muncul tunas dan jumlah tunas per eksplan tidak ada interaksi dan pengaruh faktor tunggal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak dan Ibu dosen yang membantu selama penelitian maupun penulisan draf ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Alatar, A.A. (2015). Thidiazuron Induced Efficient In Vitro Multiplication and Ex Vitro Conservation of *Rauvolfia Serpentina*-potent Anti Hypertensive Drug Producing Plant.

Biotechnology and Biotechnological Equipmen, 29(3):489-497.

- Anggraeni, F. (2011). *Induksi Tunas Tanaman Gaharu (Aquilaria malaccensis Lamk) dengan Menggunakan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP dan IAA secara In Vitro*. Unpublished Skripsi, Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.
- Azwin, S., Iskandar, Z., & Supriyanto. (2006). *Pengaruh BAP dan TDZ untuk Perbanyakan Tanaman Gaharu (Aquilaria Malaccensis Lamk)*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bates, S., J.E. Preece, N.E. Navarrete, J.W. van Sambeek., & G.R. Gaffney. (1992). Thidiazuron Stimulates Shoot Organogenesis and Somatic Embryogenesis in White Ash (*Fraxinus americana* L.). *Plant Cell Tiss. Org. Cult* 31: 21-29.
- Beyl, B. (2000). *Getting Started with Tissue Culture – Media Preparation, Sterile Technique and laboratory Equipment*. CRC Press. London.
- Bonga J. M & Durjan D. J. (1982). *Tissue Culture in Forestry*. Martines Nyhoff Publisher. Bostom
- Dalimartha, S. (2006). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Menguak Kekayaan Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta : Niaga Swadaya.
- Departemen Kehutanan. (2000). *Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Bidang Konservasi Sumberdaya Alam*. BKSDA Jawa Timur 1. Surabaya.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta. Edisi Ketiga. Balai Pustaka.
- Dewi, I.R. (2008). *Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman*. Unpublished Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Djauhariya, E., & Hernani. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: Seri Agrisehat.
- Englemann, F. (2011). Use of Biotechnologies for the Conservation of Plant Biodiversity. *In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant* 47(1):5-16.
- Gamborg, O.L., T. Murashige, T.A. Thorpe, & I.K. Vasil. (1976). *Plant Tissue Culture Media In vitro* 12(7):473-378.
- George, E.F. & P.D. Sherrington. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Directory of Commercial Laboratories*. Exegenetic Limited. England.
- Hartanto, Y. (1998). *Induksi Multiplikasi Tunas Aksilar Jambu Air Varietas Citra (Syzygium Samarangense (Blume) Merr & Perry) secara In Vitro dan Pengujian Keseragaman Tunas melalui Teknik Isozim*. Unpublished Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Hartman, H.T., D.E. Kester & F.T. Davies. (2010). *Plant Propagation and Principles Practices*. New Jersey: Prentice-Hall Inc

- Hess, D. (1975). *Plant Physiology*. Springer Verlag Company Ltd. Singapore
- Hutami, S. (2008). Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. *Jurnal Agro Biogen* 4(2):83-88.
- Khoiriyah N, Rahayu ES, & Herlina L. (2013). Induksi Perbanyak Tunas *Rosa damascena* mill. *Unnes Journal of Life Science* 2(1):67-73.
- Kusmianto, J. (2008). *Pengaruh Thidiazuron Tunggal dan Kombinasi Thidiazuron dan Benzilaminopurin terhadap Pembentukan Tunas dari Patogen Daun Dendrobium antennatum Lindl. secara In Vitro*. Unpublished Skripsi. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Lakitan, B. (1996). *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. 218 hal.
- Lestara, F.F. (2008). *Kultur Jaringan*. Akademia. 60 hal.
- Lestari, E.G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *J. Agro Biogen* 7(1):63-68.
- Lu, C.Y. (1993). The Use of Thidiazuron In Tissue Culture. *In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant* 29:92-96.
- Malik, K.A. and P.K. Saxena. (1992). Thidiazuron Induces Highfrequency Shoot Regeneration in Intact Seedlings of Pea (*Pisum sativum*), Chickpea (*Cicerarietinum*) and Lentil (*Lens culinaris*). *Aust. J. Plant Physiol* 19(6):731- 740.
- Marlin, Mukhtasar & Hartal. (2008). *Upaya Penyediaan Bibit Pisang Ambon Curup Unggulan Propinsi Bengkulu dengan Pembentukan Planlet secara In Vitro*. Laporan Hasil Penelitian Hibah Bersaing 2008. 73p.
- Murthy C.S.,S. Jouma, P.V. Raju, S. Thiruvengadachari & K. A. Hakeem. (1995). Paddy Yield Prediction in Bharada Project Command Area Using Remote Sensing Data. *Asia Pasific Remote Sensing Journal* 8(1):79-83.
- Pamulardi, B. (1999). *Hukum Kehutanan dan Pembangunan Bidang Kehutanan*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Purnamaningsih, R. & E.G Lestari. (1998). Multiplikasi Tunas Temugiring melalui Kultur In Vitro. *Bul. Plasma Nutfah* 1(5):24- 27.
- Rahmadia, K. (2017). *Induksi Tunas Andalas (Morus macroua Miq.) untuk Mendapatkan Koleksi Tanaman Induk Jantan secara In Vitro dengan Menggunakan Thidiazuron*. Unpublished Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Rai, M.K., V.S. Jaiswal, & U. Jaiswal. (2009). Shoot Multiplication and Plant Regeneration of Guava (*Psidium guajava* L.) from Nodal Explants of In Vitro Raised Plantlets. *Banaras Hindu University India* 17(1):29-38.
- Sajid, Z.A. & F. Aftab. (2009). Effect of Thidiazuron (TDZ) on In Vitro Micropropagation of *Solanum tuberosum* L. Cv. Desiree and Cardinal. *Pak. J. Bot* 41:1811-1815.
- Salisbury, F.B & C.W. Ross. (1992). *Plant Physiology*. Belmont, CA : Wadsworth. Hal. 357-407.
- Sculze, J. (2007). Improvements In Cereal Tissue Culture by Thidiazuron A Review. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology* 1(2):64-79.
- Sinata, N. (2011). *Efek Penurunan Gula Darah dari Fraksi Air Ekstrak Etanol Daun Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa (Ait.) Hassk.) pada Mencit Putih Jantan Diabetes*. Unpublished Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Padang.
- Sudarmonowati, E., R. Hartati & T. Taryana. (2002). Produksi Tunas, Regenerasi dan Evaluasi Hasil Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Indonesia asal Kultur Jaringan di Lapangan. *Nature Indonesia* 4(2):96-108.
- Sutomo, Amida, F. Hermawati. & M. Yuwono. (2010). Kajian Farmakognostik Simplisia Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) asal Pelaihari Kalimantan Selatan. *Sains dan Terapan Kimia*. 1:8-50.
- Swandara, E. (2012). *Multiplikasi Tunas Andalas (Morus macroua Miq. Var. macroua) dengan Menggunakan Thidiazuron dan Sumber Eksplan Berbeda secara In Vitro*. Laboratorium Riset Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Padang.
- Taurhesia, S. I. Soediro & A.G. Suganda. (1987). *Pemeriksaan Flavonoid dan Minyak Atsiri Daun Karamunting (Rhodomyrtus tomentosa Myrtaceae)* Dept. Farmasi ITB.
- Tung, N.H., Ding Y., Choi E.M, Van Kiem P, Van Minh C & Kim YH. (2009). *New Anthracene Glycosides from Rhodomyrtus tomentosa Stimulate Osteoblastic Differentiation of MC3T3-E1 Cells*. National Library of Medicine and the National Institute of Healt. U.S.
- Vijayakumar, N & D. Subramanian. (1985). Cytotaxonomical Studies in South Indian Myrtaceae. *Cytologia* 50: 513-520.
- Wattimena, G.A. (1998). *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*, Pusat antar Universitas. IPB. Bogor.
- Wetherell, D. F. (1982). *Pengantar Propagasi Tanaman secara In Vitro*. Koesoemardiyah, penerjemah. Fakultas Farmasi. Universitas. Gadjahmada.
- Yunita, R., I. Mariska & C. Tumilisar. 2013. Perbanyakn Tanaman Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Melalui Jalur Embriogenesis. *Jurnal Agro Biogen* 8(3):113- 119.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman; Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. Bumi Aksara. Jakarta.

MAKALAH BIDANG ILMU TANAH

Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) terhadap Tinggi Permukaan Air dan Waktu Perendaman terhadap Pengawetan Lengas Tanah

Soybean Crop Response (*Glycine max* L) towards Water Surface Height and Inundation Time on Soil Moisture Preservation

Aminah^{1,*}, Abdullah¹, Nuraeni¹, Marlyana S. Palad²

¹ Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia.

² Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Cokroaminoto, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia.

*Corresponding author: aminah.muchdar@umi.ac.id

Abstract

The aim of this study is to obtain an effective water management technology component to maintain soil moisture on dry land to support food security. The study used Randomized Block Design in factorial form. The first factor is the water surface height (A) which consists of two levels, namely A1 = water surface height 5cm and A2 = water surface height 10cm and the second factor is water inundation time (W) consisting four levels, namely W1 = inundation at 0 - 15 days after planting (DAP) W2 = inundation at 15-30 DAP, W3 = inundation at 30-45 DAP and W4 = continuous inundation until harvest. The results showed that continuous inundation until harvest both with A1 and A2 increased the seeds weight by 19.23% compared to without inundation. Apparent by the increasing of the number of pods and number of seeds per plant by 31.1% and 37.59% compared to field capacity. Continuous inundation both with A1 and A2 showed highest moisture content compared to others treatment. As for the greenness of leaves, inundation at 15-30 DAP with A1 and A2 showed the lowest greenness of leaves. Observation on leaf area was obtained, that inundation with A1 and A2 didn't significantly affect it. The conclusion has obtained, that continuous inundation with A1 and A2 has showed potential to increase soybean yield. These results showed that irrigation method until the soil is saturated with water or above the field capacity is still safe enough for the soybean crop's growth, development and production.

Keywords: field capacity, water surface height, inundation time, soil moisture

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi negara-negara berkembang seperti halnya Indonesia telah mengubah pola konsumsi penduduknya ke arah pola pangan yang lebih beragam dan seimbang kandungan gizinya. Hal tersebut berimplikasi bahwa bahan pangan yang diproduksi perlu menyesuaikan dengan tuntutan pasar, sehingga mampu menyediakan aneka ragam bahan pangan untuk memenuhi konsumsi penduduk. Terkait perubahan pola konsumsi tersebut, kebutuhan protein nabati akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi dan peningkatan pendapatan.

Kedelai sebagai bahan pangan yang sangat diminati di Indonesia menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung, karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Namun produksi dalam negeri tidak mampu mengimbangi kebutuhan nasional, sehingga harus ditempuh dengan cara import. Salah satu cara peningkatan produksi kedelai yaitu peningkatan luas areal panen yang dapat dicapai dengan ekstensifikasi ke areal lahan kering yang keberadaannya sangat luas di Indonesia, hal ini bisa tercapai jika pengelolaan air pada lahan tersebut bisa dilaksanakan secara optimal. Mengingat pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal dapat dicapai bila air sebagai faktor terpenting dalam pertumbuhan tanaman dapat tersedia dalam jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan tanaman, maka salah satu solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini

mencari sistem pengelolaan air yang tepat dalam memenuhi kebutuhan air tanaman kedelai khususnya pada lahan kering guna mendukung keberlanjutan ketersediaan pangan.

Faktor penting yang mendasari pengelolaan air adalah sifat-sifat tanaman terhadap kebutuhan air, jumlah air yang diberikan, cara irigasi dan karakteristik tanah dalam menyimpan air. Faktor tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi agroekologi setempat seperti iklim, jenis tanah dan ketersediaan air irigasi. Kurangnya informasi dasar tentang kebutuhan air tanaman dalam kondisi tropis adalah salah satu penyebabnya penggunaan air yang tidak efisien dan pengelolaan irigasi yang tidak memadai (Da Silva et al., 2019)

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan air adalah perubahan iklim yang akan menyebabkan banyak tantangan ekonomi dan sosial yang akan dihadapi oleh pengelolaan air di bidang pertanian (Rosenzweig et al., 2004; EEA, 2012, b, c; Iglesias et al., 2011a; IPCC, 2007). Sementara beberapa aspek perubahan iklim seperti peningkatan curah hujan dapat membawa beberapa manfaat lokal, juga akan ada sejumlah dampak buruk, termasuk berkurangnya ketersediaan air dan cuaca ekstrem yang lain (Alcamo et al., 2007; Arnell et al., 2011; Easterling et al., 2000; Rosenzweig et al., 2004; Iglesias et al., 2007).

Dampak negatif ini dapat menempatkan pengelolaan air saat ini, terutama pada tingkat pengelola lahan dan daerah, pada risiko yang sangat berpengaruh (IPCC, 2014). Meskipun hasilnya beragam dan kadang-kadang

bertentangan, elemen yang umum adalah bahwa salah satu dampak utama dari perubahan iklim adalah pengurangan ketersediaan air untuk keperluan irigasi di semua wilayah (EEA, 2012).

Praktik-praktik irigasi yang inovatif dapat meningkatkan efisiensi air, mendapatkan keuntungan ekonomis sementara juga mengurangi beban lingkungan. Dalam beberapa kasus pengetahuan yang diperlukan telah disediakan oleh ekstensi jasa, membantu petani untuk beradaptasi dan menerapkan solusi yang layak, sehingga mendapatkan lebih banyak manfaat dari irigasi teknologi. Levidow et al (2014).

Konsekuensi utama dari perubahan sumber daya air untuk produksi pertanian meliputi: (i) peningkatan permintaan air di semua wilayah karena peningkatan evapotranspirasi tanaman dalam menghadapi peningkatan suhu; (ii) meningkatnya kekurangan air, khususnya di bulan-bulan musim semi dan musim panas, meningkatkan kebutuhan air untuk irigasi, terutama di daerah-daerah dengan tekanan air saat ini; (iii) penurunan kualitas air karena suhu air yang lebih tinggi dan tingkat limpasan yang lebih rendah di beberapa daerah, terutama daerah pedesaan (Iglesias et al, 2015).

Langkah-langkah yang disarankan jauh dari daftar lengkap, juga tidak akan diambil sebagai set menu kebijakan, melainkan dimaksudkan untuk mencerminkan jenis kebijakan yang mungkin sesuai untuk memperbaiki variabel dampak di masa depan. Pada saat yang sama, implementasi tindakan tergantung pada kondisi lokal. Misalnya, di daerah dengan ketimpangan sosial dan ekonomi yang cukup besar dan di mana kelangkaan air tidak menjadi masalah yang mendesak, kebijakan pengelolaan air harus fokus pada memastikan akses yang adil bagi populasi yang kurang beruntung untuk menjamin manfaat ekonomi (Iglesias et al., 2011a, b, c).

Pengembangan pertanian di lahan kering untuk tanaman pangan perlu didorong dengan berbagai inovasi teknologi, meningkatkan potensinya yang besar sehingga cukup potensial untuk mendukung usaha pemantapan ketahanan pangan. Mengembangkan pertanian lahan kering dataran rendah untuk pangan saat ini dan yang akan datang merupakan pilihan strategis dalam menghadapi tantangan peningkatan produksi pangan untuk mendukung program ketahanan pangan nasional.

Pertanian lahan kering mempunyai banyak permasalahan, antara lain lahannya marginal dengan ketersediaan air yang terbatas, terbatasnya varietas tanaman yang sesuai dan belum berkembangnya teknologi budidaya. Sekitar 86,24% lahan pertanian berupa lahan kering (BPS, 2014) dan sebagian besar bergantung pada hujan untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Melihat potensi lahan kering di atas maka banyak peluang untuk mengkaji lebih dalam tentang pengelolaan air pada tanaman kacang kedelai di lahan kering (tadah hujan), mengingat kendala

utama yang dihadapi dalam pengelolaan lahan kering adalah terbatasnya air karena curah hujan yang sangat rendah, sehingga solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah pengelolaan air yang tepat khususnya pada lahan kering atau tadah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komponen teknologi pengelolaan air yang efisien dan efektif dalam mempertahankan kelengasan tanah pada lahan kering guna mendukung ketahanan pangan.

2. METODE

Percobaan di rumah kaca menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor, faktor pertama adalah tinggi permukaan air (A) terdiri dari dua level, faktor kedua adalah waktu perendaman terdiri dari empat level, diulang tiga kali sehingga terdapat 24 kombinasi perlakuan.

Faktor I tinggi permukaan air : 1) A1 = tinggi permukaan air 5 cm. 2) A2 = tinggi permukaan air 10 cm. Faktor II waktu perendaman : 1) W1 = perendaman umur 0–15 hari setelah tanam. 2) W2 = perendaman umur 15–30 hari setelah tanam. 3) W3 = perendaman umur 30–45 hari setelah tanam. 4) W4 = perendaman terus menerus sampai panen.

Tanah jenis Alfisol (kering) dimasukkan ke polibag sebanyak 5 kg, polibag dilubangi sebanyak 16 lubang setinggi 1 – 2 cm dari alas dan dimasukkan ke dalam kotak yang berisi air sesuai perlakuan. Bersamaan waktu tanam diberi pupuk dasar dengan dosis 50 kg Urea + 75 kg SP36 + 75 kg KCl/ha.

Pengamatan pertumbuhan dilakukan terhadap kehijauan daun, tinggi tanaman, luas daun, panjang akar dan bobot kering tanaman, selain itu dilakukan juga pengamatan kadar air tanah dilakukan setiap dua minggu untuk melihat seberapa besar metode perendaman dan waktu perendaman mampu mempertahankan tingkat kelengasan tanah optimal bagi tanaman kedelai. Pengamatan produksi tanaman meliputi jumlah polong, jumlah biji/tanaman, berat 100 biji dan berat biji/tanaman.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dalam bentuk faktorial, dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah tinggi permukaan air (A) yang terdiri dari dua level yaitu A1 = tinggi permukaan air 5 cm dan A2 = tinggi permukaan air 10 cm dan faktor kedua adalah waktu perendaman air (W) yang terdiri dari empat level, yaitu W1 = perendaman pada 0 – 15 Days after plant hari setelah tanam, W2 = perendaman pada 15 – 30 hari setelah tanam, W3 = perendaman pada 30 – 45 hari setelah tanam dan W4 = perendaman terus menerus sampai panen.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap kandungan lengas tanah sebelum dan sesudah perendaman disajikan pada Tabel 1.

Sebelum perlakuan perendaman semua tanah mempunyai kandungan lengas di sekitar kapasitas lapangan yang berkisar antara 37,18 % - 39,89 % (Tabel 1). Sebagai kontrol digunakan pengairan dengan mempertahankan lengas tanah selalu berada disekitar kapasitas lapang. Perendaman terus-menerus selama pertumbuhan tanaman dengan tinggi permukaan air 5 cm dan 10 cm menunjukkan kandungan lengas yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Tanah jenis alfisol yang digunakan sebagai media tumbuh mempunyai tekstur ringan sehingga pada saat direndam kandungan lengas tanahnya berada di sekitar jenuh air baik pada tinggi permukaan air 5 cm maupun 10 cm.

Tabel 1. Pengaruh tinggi permukaan air dan waktu perendaman terhadap jumlah air yang diberikan terhadap kandungan lengas tanah sebelum dan sesudah perendaman

Perlakuan	Jumlah air yg diberikan (ml)	Kandungan air sebelum perendaman (%)	Kandungan air setelah perendaman (%)
Kapasitas Lapang	12,130	38.80	
Ketinggian air 5 cm pada 0-15 hari setelah tanam	16,600	38.82	42.55
Ketinggian air 5 cm at 15-30 hari setelah tanam	16,550	38.79	42.60
Ketinggian air 5 cm at 30-45 hari setelah tanam	16,500	38.25	44.45
Perendaman terus menerus sampai panen	20,740	39.89	46.44
Ketinggian air 10 cm at 0-15 hari setelah tanam	16,840	38.60	43.10
Ketinggian air 10 cm at 15-30 hari setelah tanam	16,540	37.30	44.58
Ketinggian air 10 cm at 30-45 hari setelah tanam	16,600	37.18	45.40
Perendaman terus menerus sampai panen	20,950	38.63	46.80

Keterangan: kandungan lengas tanah dipertahankan kapasitas lapangan

Tabel 1, terlihat bahwa perlakuan perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 10 cm diperlukan air sebanyak 20950 ml dan perlakuan perendaman terus-menerus pada tinggi permukaan air 5 cm diperlukan air sebanyak 20740 ml, sedangkan perlakuan kapasitas lapangan hanya memerlukan air sebanyak 12130 ml. Demikian juga perendaman pada setiap 15 hari diperlukan air di atas kapasitas lapang.

Tinggi permukaan air dan waktu perendaman berpengaruh terhadap kehijauan daun yang merupakan indikator kandungan klorofil daun (Tabel 3). Perendaman pada 0-15 hari setelah tanam dengan tinggi permukaan air 10 cm

mempunyai kehijauan daun paling rendah demikian halnya dengan perendaman terus-menerus sampai panen dengan tinggi air 10 cm juga mempunyai kehijauan daun terendah, sedangkan beberapa perlakuan lain mempunyai kehijauan daun yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kapasitas lapangan.

Kehijauan daun berkorelasi dengan kandungan kadar klorofil daun, semakin hijau suatu daun maka kadar klorofilnya semakin banyak dan kemampuan untuk berfotosintesis akan semakin tinggi, juga dapat menjadi alat yang sensitif untuk mengidentifikasi variasi genotip dalam memperkirakan tingkat fotosintesis dan dapat berfungsi sebagai kriteria seleksi dalam program pemuliaan tanaman (Ma, et al, 1995).

Klorofil merupakan unsur penentu kemampuan fotosintesis tanaman yang sebagian besar terdapat pada daun tanaman. Kadar khlorofil daun berhubungan erat dengan kehijauan daun. Khlorofil merupakan pigmen yang memiliki fungsi dalam proses fotosintesis tanaman. Semakin tinggi kadar khlorofil daun maka kemampuan dalam berfotosintesis akan semakin tinggi. Taiz dan Zeiger (2002), mengatakan bahwa pada proses fotosintesis, khlorofil tanaman adalah molekul kompleks yang berperan menangkap energi cahaya matahari yang merupakan proses transfer energi dan elektron.

Pertumbuhan tanaman yang dicirikan oleh tinggi tanaman dipengaruhi oleh tinggi permukaan air dan waktu perendaman, tetapi pengaruhnya kurang nyata. Perendaman pada umur 15-30 hari setelah tanam dengan tinggi air 10 cm menyebabkan tanaman tumbuh lebih pendek, dibandingkan perendaman pada 0-15 hari setelah tanam, 30-45 hari setelah tanam dan terus-menerus sampai panen dengan permukaan air 5 cm, diduga pada kondisi ini tanaman mengalami tahap aklimatisasi pada kondisi lingkungan tanah yang mengalami perubahan kadar air tanah dari kapasitas lapang menuju pada di atas kapasitas lapang, sehingga mengakibatkan menurunnya peubah-peubah pertumbuhan pada tanaman yang dijenuhi. Kondisi ini menunjukkan gejala khlorotik sebagai ciri khas kahat unsur nitrogen.

Hasil penelitian Troodson, et.al. (1983), menerangkan bahwa fenomena tersebut sebagai akibat adanya cekaman jenuh air, kemampuan memfiksasi N menjadi turun sebab banyak akar tanaman kedelai yang busuk dan mati, sehingga permukaan daya absorpsi hara juga berkurang dan akhirnya daun tanaman kedelai menjadi hijau terang.

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman, umur panen, luas daun, panjang akar dan berat kering tanaman disajikan pada Tabel 2.

Tinggi permukaan air dan waktu perendaman tidak berpengaruh terhadap luas daun dan panjang akar. Akumulasi biomas terkecil terjadi pada perendaman 15-30 hari setelah tanam dengan tinggi permukaan air 10 cm yaitu 24.55 gram sedangkan perendaman terus-menerus dengan

tinggi permukaan air 5 cm menghasilkan akumulasi biomas tertinggi 47.03 gram (Tabel 2).

Perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 5 cm meningkatkan hasil biji sebesar 19.23 % dibandingkan kontrol. Hal ini didukung oleh meningkatnya komponen panen seperti jumlah polong dan jumlah biji/tanaman sebesar 31.1 % dan 37.59 % di atas kapasitas lapang. Sedangkan untuk tinggi penggenangan 10 cm dengan perendaman terus menerus sampai panen justru memperlihatkan berat biji yang paling rendah yaitu 7.09 gram, hal ini diduga pada periode ini merupakan periode kritis untuk pertumbuhan kedelai yang sangat respon terhadap tingkat penggenangan air

Tabel 2. Pengaruh tinggi permukaan air dan waktu perendaman terhadap tinggi tanaman, umur panen, luas daun, panjang akar dan berat kering biomas saat panen

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Umur panen (hari)	Luas daun (cm ² /tan)	Panjang akar	Berat kering
Kapasitas Lapang	45.02 e	84.77 b	469.55 a	42.56 a	28.03 de
Ketinggian air 5 cm at 0-15 hari setelah tanam	49.30 cd	84.56 a	520.66 a	44.33 a	34.15 b
Ketinggian air 5 cm at 15-30 hari setelah tanam	49.54 cd	84.72 b	575.96 a	43.84 a	29.89 bcd
Ketinggian air 5 cm at 30-45 hari setelah tanam	54.33 b	85.84 b	479.23 a	42.66 a	30.97 bcd
Perendaman terus menerus sampai panen	63.54 a	86.07 b	485.34 a	43.69 a	47.03 a
Ketinggian air 10 cm at 0-15 hari setelah tanam	50.21 c	89.18 c	487.47 a	41.91 a	29.52 cd
Ketinggian air 10 cm at 15-30 hari setelah tanam	47.57 d	89.07 c	482.71 a	43.09 a	24.55 e
Ketinggian air 10 cm at 30-45 hari setelah tanam	48.78 cd	86.56 b	465.47 a	41.67 a	27.22 de
Perendaman terus menerus sampai panen	61.14 a	76.44 a	521.51 a	42.93 a	32.60 bc
BNT 5%	2,425	0.32	65.55	3,21	4,342

Keterangan: BNT = Beda nyata terkecil

Teknik pengairan dengan cara perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 5 cm tampaknya berpotensi meningkatkan hasil kacang kedelai. Dari hasil ini mengisyaratkan bahwa cara pengairan sampai tanah jenuh air atau di atas kapasitas lapang selama 15 hari masih cukup aman untuk pertumbuhan tanaman. Di lapangan teknologi oleh beberapa peneliti disebut sebagai budidaya basah (*wet soil culture*) atau budidaya jenuh air (*saturated soil culture*). Kondisi hanya dapat dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 15 hari. Hasil penelitian budidaya basah pada kedelai di lapangan yang dilakukan oleh Suryana (2008) dapat meningkatkan hasil sekitar 70 % dibandingkan dengan pengairan konvensional.

Pengamatan terhadap peubah berat 100 biji menunjukkan bahwa perlakuan perendaman 5 cm pada 0 – 15 hari setelah tanam dan 15 – 30 hari setelah tanam menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kapasitas lapang dimana terjadi peningkatan berat 100 biji sebesar 5,8% dibanding kapasitas lapang. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh terjadinya kompensasi dari rendahnya jumlah

polong dan hasil biji/tanaman pada perlakuan tersebut sehingga hasil fotosintat dialirkan ke dalam biji.

Oleh karena itu pada tanaman kacang kedelai yang kekurangan air selama pertumbuhannya memiliki jumlah biji/polong, jumlah polong dan berat biji/tanaman yang lebih rendah tetapi memiliki berat 100 biji yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan perendaman 5 cm pada 0-15 hari setelah tanam dan 15-30 hari setelah tanam. Hasil ini mengisyaratkan bahwa perendaman air pada saat tersebut merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan meningkatkan hasil biji kacang kedelai, khususnya yang ditanam di tanah kering alfisol.

Hasil pengamatan terhadap kehijauan daun, jumlah polong, jumlah biji pertanaman, berat 100 biji, dan berat biji pertanaman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh tinggi permukaan air dan waktu perendaman terhadap kehijauan daun, jumlah polong, jumlah biji pertanaman, berat 100 biji, dan berat biji pertanaman

Perlakuan	Kehijauan daun	Jumlah polong	Jumlah biji/tan	Berat 100 biji (g)	Berat biji/tan (g)
Kapasitas lapang	36.83 a	14.34 c	101.68 cd	9.91 b	10.25 bc
Ketinggian air 5 cm at 0-15 hari setelah tanam	37.19 a	12.78 c	95.77 cd	10.58 a	9.93 bc
Ketinggian air 5 cm at 15-30 hari setelah tanam	34.67 b	14.01 c	104.64 c	10.57 a	9.67 cd
Ketinggian air 5 cm at 30-45 hari setelah tanam	36.45 a	18.74 b	119.51 b	9.04 c	10.67 b
Perendaman terus menerus sampai panen	36.19 a	20.81 a	162.94 a	9.63 b	12.69 a
Ketinggian air 10 cm at 0-15 hari setelah tanam	31.23 c	13.77 c	89.47 def	9.77 b	9.02 d
Ketinggian air 10 cm at 15-30 hari setelah tanam	26.15 d	13.44 c	75.42 f	8.98 c	7.76 e
Ketinggian air 10 cm at 30-45 hari setelah tanam	36.21 a	13.52 c	80.68 ef	9.08 c	7.87 e
Perendaman terus menerus sampai panen	30.34 c	14.01 c	93.79 cde	9.04 c	7.09 bc
BNT 5%	1.16	1.74	14.61	0.44	0.89

Keterangan: BNT = Beda nyata terkecil

Tersedianya air selama pertumbuhan tanaman sangat menentukan daya hasil kedelai. Kebutuhan tanaman kedelai akan air selama proses pertumbuhan tanaman berkisar antara 450 – 700 mm/musim, tergantung pada kondisi iklim dan umur tanaman. Jumlah yang dibutuhkan berbeda pada setiap fase pertumbuhan. Konsumsi air bagi tanaman kedelai sangat tergantung pada iklim, jenis tanah, pengelolaan tanah dan lamanya pertumbuhan tanaman, dengan demikian kebutuhan air untuk setiap wilayah agroekosistem adalah berbeda. Walaupun kedelai sebagai tanaman palawija yang tidak banyak membutuhkan air namun pada saat stadia awal pertumbuhan, berbunga dan pengisian polong ketersediaan air sangat diperlukan. Bila mengalami kekeringan pada stadia tersebut maka

produktivitas kedelai dapat turun 40 – 65% (Adisarwanto & Wudlanto, 2007).

Hasil penelitian Aminah et al, (2013) mendapatkan bahwa kedelai yang diberikan cekaman air 150 mm/musim (di bawah kebutuhan normal) memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata dengan kedelai yang mendapat air 300 mm/musim (kebutuhan normal) yaitu terjadi penurunan yang sangat nyata baik terhadap komponen pertumbuhan tanaman maupun terhadap komponen produksi.

4. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini didapatkan bahwa perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 5 cm (A1W4) meningkatkan hasil biji (berat biji) sebesar 19.23 % dibanding kapasitas lapang. Hal ini didukung oleh meningkatnya komponen panen seperti jumlah polong dan jumlah biji pertanaman sebesar 31.1 % dan 37.59 % dibanding kapasitas lapang.

Untuk kehijauan daun, perendaman pada 15-30 days after planting dengan tinggi permukaan air 5 cm dan 10 cm mempunyai kehijauan daun yang paling rendah. Perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 5 cm (A1W4) dan 10 cm (A2W4) menunjukkan kandungan lengas yang tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain.

Teknik pengairan dengan cara perendaman terus-menerus dengan tinggi permukaan air 5 cm (A1W4) tampaknya berpotensi meningkatkan hasil kedelai. Hasil ini mengisyaratkan bahwa cara pengairan sampai tanah jenuh air atau di atas kapasitas lapang selama 15 hari masih cukup aman untuk pertumbuhan tanaman dan teknologi ini disebut sebagai budidaya basah (*wet soil culture*) atau budidaya jenuh air (*saturated soil culture*).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang tak terhingga diberikan kepada Direktorat Jenderal Penelitian dan Pengembangan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (KEMENRISTEK DIKTI) atas dana hibah yang diberikan sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T & Wudlanto, R. (2007). *Peningkatan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah Kering-Pasang Surut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Alcamo, J., Floerke, M., & Maerker, M. (2007). Future long-term changes in global water resources driven by socio-economic and climatic changes. *Hydrol. Sci.* 52(2), 247–275.
- Aminah, K.J., St.Hadijah., Nuraeni., Reta., S.Palad, M., Muchtar, A.H., & Nonci, M. (2013). Increasing soybean (*Glycine max* L) drought resistance with osmolit sorbitol. *Modern Applied Science*; 7(9), 78–85.
- Arnell, N.W., van Vuuren, D.P., & Isaac, M. (2011). The implications of climate policy for the impacts of climate change on global water resources. *Glob. Environ. Change* 21, 592–603.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2014). Luas lahan Kering di Indonesia. Statistik Indonesia, Jakarta.
- Cooper, P.J.M., Dimes, J., Rao, K.P.C., Shapiro, B., Shiferaw, B., & Twomlow, S. (2008). Coping better with current climatic variability in the rain-fed farming systems of sub-Saharan Africa: An essential first step in adapting to future climate change? *Agricultural, Ecosystems and Environment*, 126, 24–35.
- Easterling, D.R., Meehl, J., Parmesan, C., Chagnon, S., Karl, T.R., & Mearns, L.O. (2000). Climate extremes: observations, modeling, and impacts. *Science* 289, 2068–2074.
- EEA. (2012). *Water resources in Europe in the context of vulnerability*. EEA 2012 State of Water Assessment (EEA Report No 11/2012). European Environment Agency.
- Da Silva, E.H.F.M., Gonçalves, A.O., Pereira, R.A., Fattori Júnior, I.M., Sobenko, L.R., & Marin, F.R. (2019). Soybean irrigation requirements canopy-atmosphere coupling in Southern Brazil. *Agricultural Water management* 218, 1–7.
- Iglesias, A., Garrote, L., Flores, F., & Moneo, M. (2007). Challenges to manage the risk of water scarcity and climate change in the Mediterranean. *Water Resour. Manag.* 21(5), 227–288.
- Iglesias, A., Quiroga, S., & Diz, A. (2011a). Looking into the future of agriculture in a changing climate. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 38(3), 427–447.
- Iglesias, A., Garrote, L., Diz, A., Schlickenrieder, J., & Martin-Carrasco, F. (2011b). Rethinking water policy priorities in the Mediterranean Region in view of climate change. *Environ. Sci. Policy* 14, 744–757.
- Iglesias, A., Mougou, R., Moneo, M., & Quiroga, S. (2011c). Towards adaptation of agriculture to climate change in the Mediterranean. *Reg. Environ. Change* 11(S1), 1–8.
- Iglesias, A., Garrote, L., Quiroga, S., & Moneo, M., (2012a). A regional comparison of the effects of climate change on agricultural crops in Europe. *Clim. Change* 112, 29–46.
- Iglesias, A., Garrote, L., Quiroga, S., & Moneo, M., (2012b). From climate change impacts to the development of adaptation strategies: challenges for agriculture in Europe. *Clim. Change* 112, 143–168.
- Iglesias, A. & Luis Garrote. (2015). Adaptation strategies for agricultural water management under climate change in Europe. *Agriculture Water Management* 155, 113–124.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. IPCC, Cambridge, United Kingdom/New York, NY, USA.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability*. IPCC, Cambridge, United Kingdom/New York, NY, USA.
- Ma, B.L., Morrison, M.J., & Voldeng, H.D. (1995). Leaf greenness and photosynthetic rates in soybean. *Crop Science* 35, 1411–1414
- Magombeyi, M.S., Taigbenu, A.E., & Barron, J. (2018). Effectiveness of agricultural water management technologies on rainfed cereals crop yield and runoff

- in semi-arid catchment: a meta-analysis. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 16(4–5), 418–441.
- Rosenzweig, C., Strzepek, K., Major, D., Iglesias, A., Yates, D., Holt, A., & Hillel, D. (2004). Water availability for agriculture under climate change: five international studies. *Glob. Environ. Change* 14, 345–360.
- Suryana, A. (2008). Menggenjot Produksi Kedelai dengan Teknologi. Diskusi Panel dan Konferensi Pers. Inovasi Teknologi Kedelai. Jakarta: Badan Litbang Pertanian.
- Taiz, L. & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*. Third Edition. Sinauer Associates. Massachusetts: Inc. Publishers.
- Troedson, R.J., Lawn, D.E., Byth & Milson, G.L. (1983). Saturated Soil Culture and Innovation Water Management Option for Soybean in the Tropics and Subtropics. In : S. Shanmugasundaram and E. W. Sulzberger (Ed) *Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System*. Proc. Symposium at Tsukuba. Japan. p 275-285.

Evaluasi Status Kesuburan Tanah untuk Pengembangan Pertanian Berkelanjutan di Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Banten

Evaluation of Soil Fertility Status for Sustainable Agriculture Development on Tunda Island, Serang Regency, Banten

Inkorena G.S. Sukartono^{1,*}, Gizta E. Trijulia¹, Wayan Rawiniwati¹, Etty Hesthiati¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nasional, Jakarta

*Corresponding author: igssukartono@gmail.com

Abstract

Tunda Island has 257.5 ha area, is one group of islands located in the Java Sea. Very little information about the potential of land resources makes it very difficult to determine policies for agricultural development in this region. The purpose of this study is to determine the status of soil fertility in Tunda Island, Serang Regency, Banten in terms of its chemical and physical properties. Through information on fertility status, it is hoped that efforts can be made to increase land productivity on Tunda Island. At five observation points, composite soil samples were taken at a depth of 0-20 cm for analysis of C-organic, soil pH, N-total, C / N ratio, Cation Exchange Capacity, Base Saturation, P-available and its cations and texture soil by the pipette method. The results of the analysis showed the acidity of the soil in Tunda Island was classified as slightly alkaline to alkaline, this was due to the parent material containing alkaline minerals, namely limestone. Organic matter, nitrogen (N) and calcium (Ca) available substances had high to very high status. height and soil on Tunda Island has a sand texture, Cation Exchange Capacity (CEC) has a very low to very high status, then phosphorus content (P) has a very low status while other elements have varying status at each location point. The low number of available nutrients and the addition of organic matter need to be a concern if the soil on Tunda Island will be sought for sustainable agricultural development.

Keywords: soil fertility, cation exchange capacity, organic matter, nutrients

1. PENDAHULUAN

Pulau Tunda merupakan salah satu gugusan pulau dari 17 pulau yang berada di Laut Jawa, terletak pada koordinat 05°48'44" LS dan 106°16'47" BT. Pulau Tunda memiliki luas 257,5 Ha termasuk ke dalam Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang, Banten, terdiri dari satu desa atau kelurahan yaitu Desa Wargasara dan terbagi menjadi dua kampung yaitu barat dan timur. Penggunaan lahan di Pulau Tunda menurut Putra (2016) untuk luas permukiman dan lahan terbangun seluas 17,95 Ha; kebun 2,58 Ha; lahan terbuka 37,17 Ha dan sisanya masih berupa semak belukar serta bakau.

Penduduk di Pulau Tunda memiliki mata pencaharian sebagian besar sebagai nelayan dan penyedia jasa wisata dengan total jumlah penduduk kurang lebih 1.300 jiwa. Transportasi untuk menuju ke Pulau Tunda dan sebaliknya, hanya didapatkan dua kali dalam sepekan, sehingga keberlangsungan kegiatan sehari-hari sangat terbatas, seperti untuk berbelanja kebutuhan pokok. Bercocok tanam dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan hidup secara mandiri, sehingga bahan makanan yang dibutuhkan penduduk Pulau Tunda dapat terpenuhi. Salah satu kegiatan sampingan warga yaitu bercocok tanam, tetapi belum dilakukan secara maksimal karena kurangnya informasi. Kegiatan seperti menanam tanaman pangan dapat dilakukan oleh kaum ibu atau wanita, kemudian potensi hasil pertanian di tempat tersebut dapat dijadikan sumber untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari ataupun pendapatan warga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesuburan tanah di Pulau Tunda, Kabupaten

Serang, Banten ditinjau dari beberapa sifat kimia dan fisika tanah. Selanjutnya dapat dijadikan sumber informasi kondisi tanah, untuk peningkatan pemanfaatan tanah.

2. METODE

Penelitian dilakukan di Pulau Tunda, Kabupaten Serang, Provinsi Banten untuk pengambilan sampel tanah. Persiapan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITRO), Cimanggu, Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan November 2018 sampai April 2019. Contoh tanah yang digunakan adalah contoh tanah terganggu yang digunakan untuk analisis beberapa sifat-sifat kimia dan fisika tanah.

Sampel tanah diambil pada lima titik yang mewakili wilayah tersebut dengan mempertimbangkan vegetasi yang berada di atas tanah. Lokasi 1 terletak pada koordinat 5°48'47" LS dan 106°17'34" BT, Lokasi 2 terletak pada koordinat 5°48'31" LS dan 106°16'27" BT, Lokasi 3 terletak pada koordinat 5°48'43" LS dan 106°15'55" BT, Lokasi 4 terletak pada 5°48'38" LS dan 106°15'39" BT, Lokasi 5 terletak pada 5°48'45" LS dan 106°16'57" BT Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman perakaran sekitar 20 cm. Pola pengambilan sampel tanah dibuat dengan bentuk tanda "+" dengan masing-masing jarak titik ke titik utama adalah 100 cm, kemudian dicampur serta diaduk secara merata (dikompositkan), kemudian diambil sebanyak kurang lebih 1 kg untuk dianalisis sifat fisik dan kimia di laboratorium yang meliputi: kemasaman tanah, Kapasitas Tukar Kation, Kejenuhan Basa

dan Ca, Mg, Na menggunakan metode pelarut NH_4OAc pH 7, C-organik metode Walkley & Black, P_2O_5 metode Bray 1, N-total metode Kjeldahl, serta pengukuran Fe, Cu, Zn dan Mn dengan spectrophotometer, Tekstur tanah tiga fraksi menggunakan metode pipet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis tanah nilai KTK pada lokasi penelitian menurut kriteria penilaian sifat kimia tanah tergolong sangat rendah sampai sangat tinggi. Pada Lokasi 1 memiliki status sangat rendah (kurang dari 5 cmol/kg) yaitu 4,47 cmol/kg; Lokasi 2 memiliki status rendah (antara 5-16 cmol/kg) yaitu 5,38 cmol/kg; Lokasi 3 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 40 cmol/kg) yaitu 41,01 cmol/kg; Lokasi 4 memiliki status sedang (antara 17-24 cmol/kg) yaitu 19,02 cmol/kg dan Lokasi 5 memiliki status rendah (antara 5-16 cmol/kg) yaitu 8,38 cmol/kg seperti terlihat di Tabel 1.

Nilai KTK pada lokasi 3 dan 4 memiliki nilai sangat tinggi serta sedang, dengan tekstur tanah lempung berpasir, perkembangan tanah yang lebih tua atau lama memiliki persentase liat lebih tinggi hal ini dikarenakan bahan mineral di dalam tanah terus mengalami proses dekomposisi.

Rachman *et al.* (2016) menyatakan kapasitas tukar kation (KTK) tanah berhubungan erat dengan kesuburan tanah terutama dalam hal penyediaan unsur hara bagi tanaman. Tingkat KTK suatu tanah tinggi menunjukkan tanah tersebut mampu menyediakan unsur hara lebih baik dari pada tanah dengan KTK rendah.

Berdasarkan hasil analisis tanah total basa di dalam tanah yang dapat ditukarkan. Pada Lokasi 1 yaitu 12,52 cmol/kg; Lokasi 2 yaitu 14,76 cmol/kg; Lokasi 3 yaitu 50,52 cmol/kg; Lokasi 4 yaitu 27,95 cmol/kg dan Lokasi 5 yaitu 24,64 cmol/kg.

Unsur alkali tanah meliputi K, Na, Ca dan Mg sebagai besar merupakan unsur hara esensial. Unsur ini berperan dalam berbagai metabolisme enzim dalam tanaman, kekurangan akan unsur tersebut akan memunculkan tanda defisiensi dan pengurangan produksi tanaman. Keberadaan unsur ini dalam tanah berasal dari mineral penyusun tanah. Bahan induk dari batuan basik dan ultrabasik juga batuan kapur biasanya kaya akan unsur-unsur tersebut.

Berdasarkan hasil analisis kalsium yang terkandung dalam tanah pada masing-masing lokasi sampel penelitian menurut kriteria penilaian sifat kimia tanah tergolong tinggi dan sangat tinggi. Pada Lokasi 1 memiliki status tinggi (antara 11-20 cmol/kg) yaitu 11,98 cmol/kg; Lokasi 2 memiliki status tinggi (antara 11-20 cmol/kg) yaitu 13,88 cmol/kg; Lokasi 3 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 20 cmol/kg) yaitu 46,89 cmol/kg; Lokasi 4 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 20 cmol/kg) yaitu 26,18 cmol/kg dan Lokasi 5 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 20 cmol/kg) yaitu 23,09 cmol/kg. Kalsium tanah berasal dari mineral primer tanah, karbonat dan garam-garam sederhana. Kalsium diserap tanaman dalam bentuk Ca^{++} . Pada wilayah di Pulau Tunda kandungan Ca yang tinggi, yang berasal dari batuan kapur atau gamping menyebabkan status kalsium tinggi dan sangat tinggi, sesuai dengan pH tanah yang didapatkan dari hasil analisis sifat kimia tanah antara 7,6-8,5.

Berdasarkan hasil analisis tanah nilai C-organik pada lokasi tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Pada Lokasi 1 memiliki status tinggi (antara 3,01-5%) yaitu 4,01%; Lokasi 2 memiliki status tinggi (antara 3,01-5%) yaitu 4,05%; Lokasi 3 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 5%) yaitu 16,97%; Lokasi 4 memiliki status sangat tinggi (lebih dari 5%) yaitu 7,70% dan Lokasi 5 memiliki status tinggi (antara 3,01-5%) yaitu 4,90%.

Tabel. 1. Status hasil analisis tanah berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia di Pulau Tunda.

Sifat Tanah	Satuan	Nilai									
		Lokasi 1	Status	Lokasi 2	Status	Lokasi 3	Status	Lokasi 4	Status	Lokasi 5	Status
pH (H_2O)		7,81	AA	7,72	AA	7,80	AA	7,80	AA	7,91	AA
C-organik	%	4,01	T	4,05	T	16,97	ST	7,70	ST	4,90	T
N-Total	%	0,35	S	0,38	S	1,02	ST	0,56	T	0,23	S
C/N Ratio		11,41	S	10,72	S	16,67	T	13,83	S	21,30	T
P Tersedia	Ppm	3,88	SR	3,65	SR	5,29	SR	3,39	SR	8,76	SR
Ca	cmol/kg	11,98	T	13,88	T	46,89	ST	26,18	ST	23,09	ST
Mg	cmol/kg	0,34	SR	0,63	R	3,15	T	1,35	S	1,19	S
K	cmol/kg	0,03	SR	0,04	SR	0,11	R	0,05	SR	0,08	SR
Na	cmol/kg	0,17	R	0,21	R	0,37	S	0,38	S	0,29	R
Al dd	cmol/kg	TTD	-	TTD	-	TTD	-	TTD	-	TTD	-
KTK	cmol/kg	4,47	SR	5,38	R	41,01	ST	19,02	S	8,38	R
KB	%	280,09	ST	274,35	ST	123,19	ST	146,95	ST	294,03	ST

Keterangan: SR = Sangat Rendah, S = Sedang, ST = Sangat Tinggi, TTD = Tidak Terdeteksi, R = Rendah, T = Tinggi, AA = Agak Alkalis

Untuk unsur hara mikro kadar unsur hara Fe terlihat sangat tinggi sedangkan unsur yang lain terlihat rendah bahkan tidak terdeteksi seperti terlihat dalam Tabel 2. Kadar Fe pada Lokasi 1 yaitu 9.259,63 ppm; Lokasi 2 yaitu 77.757,55 ppm; Lokasi 3 yaitu 31.038,07 ppm; Lokasi 4 yaitu 21.536,62 ppm dan Lokasi 5 yaitu 14.355,16 ppm. Sedangkan kadar Cu Pada Lokasi 1 yaitu 0,82 ppm; Lokasi 2 yaitu 0,81 ppm; Lokasi 3 yaitu 2,78 ppm; Lokasi 4 tidak terdeteksi dan Lokasi 5 yaitu 21,29 ppm. Dengan tekstur pasir sampai lempung berpasir.

3.1. Vegetasi di Pulau Tunda

Kerapatan vegetasi di Pulau Tunda masih didominasi oleh ilalang, tanaman bakau, semak belukar dan kebun warga yang minim pengolahan. Penggunaan lahan untuk permukiman hanya sekitar 18 Ha dari total luas pulau 250 Ha. Pada penelitian ini pengambilan sampel tanah dibedakan berdasarkan jenis vegetasi di atasnya. Pengolahan tanah pada lahan di Pulau Tunda masih sangat jarang dilakukan, sehingga masih banyak vegetasi alami di wilayah tersebut. Vegetasi adalah sumber utama bahan organik tanah. Vegetasi juga memiliki pengaruh terhadap pembentukan tanah yaitu (1) menyediakan bahan induk organik, (2) menambahkan bahan organik kepada tanah mineral, (3) ragam vegetasi menentukan ragam humus yang terbentuk, (4) menciptakan iklim meso dan mikro yang lebih lunak dengan mengurangi rentangan suhu dan kelembaban ekstrem, (5) melindungi permukaan tanah terhadap erosi, pengelupasan, pemampatan dan pergerakan, dan (6) memelihara ekosistem tanah. Tanah melakukan pertukaran air secara tidak langsung dengan perantara vegetasi (hujan-transpirasi). Vegetasi menyebabkan tanah melakukan pertukaran zat mineral lewat pendauran bahan secara hayati.

Lokasi 1 terletak pada koordinat 5°48'47" LS dan 106°17'34" BT memiliki vegetasi seperti

pisang dan tebu tetapi setelah panen satu kali lahan ditinggalkan dan dibiarkan begitu saja. Lokasi 2 terletak pada koordinat 5°48'31" LS dan 106°16'27" BT memiliki vegetasi yang didominasi pohon kelapa. Lokasi 3 terletak pada koordinat 5°48'43" LS dan 106°15'55" BT memiliki vegetasi rumput. Vegetasi pada lokasi 3 masih merupakan vegetasi alami, dan kandungan bahan organik dan beberapa unsur seperti nitrogen, fosfor, kalsium dan magnesium tergolong tinggi sampai sangat tinggi. Lokasi 4 terletak pada 5°48'38" LS dan 106°15'39" BT. Pada lokasi 4 vegetasi yang berada di atasnya adalah rumput dan pepohonan, dan berada dekat dengan permukiman warga.

Warga sekitar memanfaatkan secara pribadi untuk menanam beberapa tanaman seperti mangga, jambu dan pepaya. Lokasi 5 terletak pada 5°48'45" LS dan 106°16'57" BT yang terletak tidak jauh dari permukiman warga, vegetasi yang berada di atasnya yaitu pohon pisang, dan beberapa tanaman buah lainnya.

3.2. Batuan Induk

Tanah di Pulau Tunda memiliki pH agak alkalis sampai alkalis, hal ini disebabkan oleh batuan induk yang memiliki mineral yang bersifat alkalis yaitu Ca yang tinggi. Kandungan Ca dan Mg di dalam tanah berasal dari bahan induk yang didominasi CaCO_3 MgCO_3 (Dolomit). Pada Gambar 1 terlihat warna lapisan tanah di Pulau Tunda berwarna putih.

Pulau Tunda berdasarkan Peta Geologi Lembar Jawa Bagian Barat, Ratuman dan Gafoer (1998) memiliki kode Q1 yaitu Batu Gamping Terumbu yang memiliki batuan induk yang berasal dari batu gamping koral, rapuh hingga padat, setempat mengandung bongkahan andesit dan kerakal kuarsa, tersebar di Teluk Pelabuhanratu dan Teluk Panaitan.

Tabel 2. Kadar beberapa unsur mikro dan tekstur tanah di Pulau Tunda.

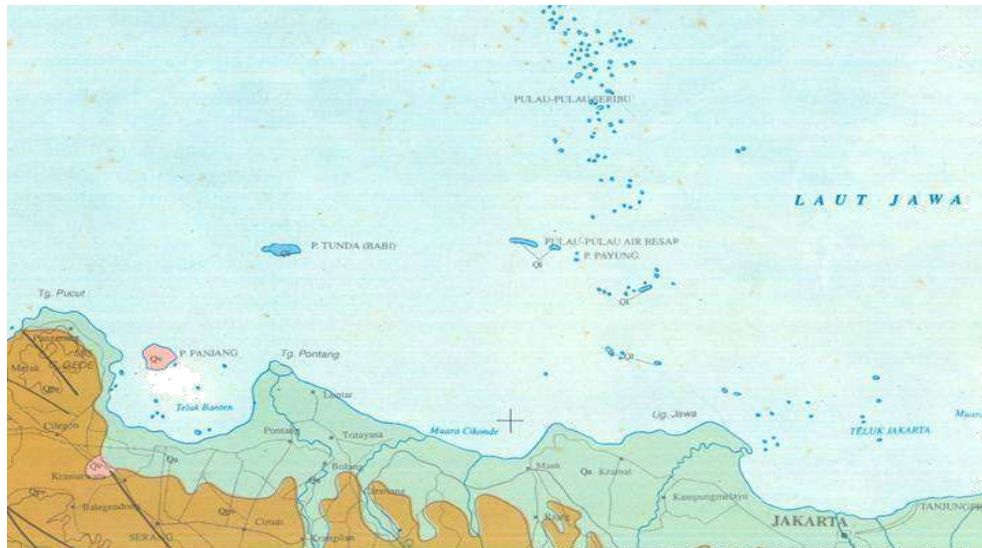
Sifat Tanah	Satuan	Nilai				
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5
		5°48'47" LS 106°17'34" BT	5°48'31" LS 106°16'27" BT	5°48'43" LS 106°15'55" BT	5°48'38" LS 106°15'39" BT	5°48'45" LS 106°16'57" BT
pH (KCl)		7,72	7,76	7,27	7,48	7,63
Total	cmol/kg	12,52	14,76	50,52	27,95	24,64
Fe	ppm	9.259,63	77.757,55	31.038,07	21.536,62	14.355,16
Cu	ppm	0,82	0,81	2,78	TTD	21,29
Mn	ppm	297,81	205,44	275,66	119,19	284,94
Zn	ppm	60,95	41,62	63,80	25,88	58,08
Tekstur		Pasir berlempung	Pasir berlempung	Lempung berpasir	Lempung berpasir	Pasir berlempung



Gambar 1. Vegetasi Ilalang atau Semak Belukar



Gambar 2. Lapisan Tanah di Pulau Tunda



- Qv** BATUAN GUNUNGAPI HOLOSEN : Hasil endapan gunung api aktif terdiri dari perselingan lava, breksi, tuf, serta endapan lahar lepas yang umumnya bersusunan andesit sampai basal, stempat bersusunan dasit, dan batu tua apung; abu gunungapi; lapili; bom, tuf kaca. Sumbernya berasal dari : G. Payung, G. Bedor, G. Marikangan, G. Kamuning, G. Gede, G. Parango, G. Salak, G. Endut-Prabakti, G. Papandayan, G. Guntur, G. Kancak-Puncak Gede, G. Kancana, G. Huyung, G. Tilu, G. Dano, G. Tangkubanparahu, G. Tampomas, G. Galunggung, G. Talagabodas, G. Ciremai, G. Gegerbentang dan G. Limo. Hasil endapan gunungapi aktif ini tersebar mulai dari barat sampai ke timur lembar menerus ke Jawa Tengah dan gunungnya ditandai dengan bentuk yang kerucut.
- Qpv** BATUAN GUNUNGAPI PLISTOSEN : Rempah gunungapi lepas bersusunan andesit-basal, bersumber dari gunungapi tua : G. Guntur, G. Pangkalan, G. Kendang dan G. Kiamis; perselingan lava, breksi dan tuf bersusunan andesit piroksen, dan hornblenda bersumber dari : G. Mandalawangi dan G. Mandalasari; Malabar-Tilu; lava dan breksi andesit, breksi tuf serta ignimbrit, berasal dari G. Kendang; dan G. Sembung.
- Qa** ALUVIUM SUNGAI DAN PANTAI : Kerakal, kerikil, pasir dan lempung; membentuk gumuk-pantai; di beberapa tempat terutama di sepanjang pantai selatan mengandung lensa-lensa pasir titanomagnetit.
- Ql** BATUGAMPING TERUMBU : Batugamping koral, rapuh hingga padat, setempat mengandung bongkahan andesit dan kerakal kuarsa, tersebar di Teluk Pelabuhan Ratu dan Teluk Panaitan.

Gambar 3. Peta Geologi Pulau Tunda pada Lembar Jawa Bagian Barat

Menurut Flysh (2017) batu gamping adalah batuan sedimen yang utamanya tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk mineral kalsit. Di Indonesia, batu gamping sering disebut juga dengan istilah batu kapur, sedangkan istilah luarnya biasa disebut *limestone*. Batu gamping paling sering terbentuk di perairan laut dangkal.

Batu gamping (batu kapur) kebanyakan merupakan batuan sedimen organik yang terbentuk dari akumulasi cangkang, karang, alga, dan pecahan-pecahan sisa organisme. Batu ini juga dapat menjadi batuan sedimen kimia yang terbentuk oleh pengendapan kalsium karbonat dari air danau ataupun air laut. Pada prinsipnya, definisi batu

gamping mengacu pada batuan yang mengandung setidaknya 50% berat kalsium karbonat dalam bentuk mineral kalsit. Sisanya, batu gamping dapat mengandung beberapa mineral seperti kuarsa, feldspar, mineral liat, pirit, siderit dan mineral-mineral lainnya, bahkan batu gamping juga dapat mengandung nodul besar rijang, nodul pirit ataupun nodul siderit.

Kebanyakan batu gamping terbentuk di laut dangkal, tenang, dan pada perairan yang hangat. Lingkungan ini merupakan lingkungan ideal di mana organisme mampu membentuk cangkang kalsium karbonat dan skeleton sebagai sumber bahan pembentuk batu gamping. Ketika organisme tersebut mati, cangkang dan skeleton mereka akan menumpuk membentuk sedimen yang selanjutnya akan terlitifikasi menjadi batu gamping. Produk sisa organisme tersebut juga dapat berkontribusi untuk pembentukan sebuah massa sedimen. Batu gamping yang terbentuk dari sedimen sisa organisme dikelompokkan sebagai batuan sedimen biologis. Asal biologis mereka sering terlihat oleh kehadiran fosil. Beberapa batu gamping dapat terbentuk oleh pengendapan langsung kalsium karbonat dari air laut. Batu gamping yang terbentuk dengan cara ini dikelompokkan sebagai batuan sedimen kimia. Batu gamping ini dianggap kurang melimpah dibandingkan batu gamping biologis. Pulau Tunda berdasarkan Peta Geologi Lembar Jawa Bagian Barat, Ratuman dan Gafuer (1998) memiliki kode Q1 yaitu Batu Gamping Terumbu yang memiliki batuan induk yang berasal dari batu gamping koral, rapuh hingga padat, setempat mengandung bongkahan andesit dan kerakal kuarsa, tersebar di Teluk Pelabuhanratu dan Teluk Panaitan.

Menurut Flysh (2017) batu gamping adalah batuan sedimen yang utamanya tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk mineral kalsit. Di Indonesia, batu gamping sering disebut juga dengan istilah batu kapur, sedangkan istilah luarnya biasa disebut *limestone*. Batu gamping paling sering terbentuk di perairan laut dangkal. Batu gamping (batu kapur) kebanyakan merupakan batuan sedimen organik yang terbentuk dari akumulasi cangkang, karang, alga, dan pecahan-pecahan sisa organisme. Batu ini juga dapat menjadi batuan sedimen kimia yang terbentuk oleh pengendapan kalsium karbonat dari air danau ataupun air laut. Pada prinsipnya, definisi batu gamping mengacu pada batuan yang mengandung setidaknya 50% berat kalsium karbonat dalam bentuk mineral kalsit. Sisanya, batu gamping dapat mengandung beberapa mineral seperti kuarsa, feldspar, mineral liat, pirit, siderit dan mineral-mineral lainnya, bahkan batu gamping juga dapat mengandung nodul besar rijang, nodul pirit ataupun nodul siderit.

Kebanyakan batu gamping terbentuk di laut dangkal, tenang, dan pada perairan yang hangat. Lingkungan ini merupakan lingkungan ideal di mana organisme mampu membentuk cangkang kalsium karbonat dan skeleton sebagai sumber

bahan pembentuk batu gamping. Ketika organisme tersebut mati, cangkang dan skeleton mereka akan menumpuk membentuk sedimen yang selanjutnya akan terlitifikasi menjadi batu gamping. Produk sisa organisme tersebut juga dapat berkontribusi untuk pembentukan sebuah massa sedimen. Batu gamping yang terbentuk dari sedimen sisa organisme dikelompokkan sebagai batuan sedimen biologis. Asal biologis mereka sering terlihat oleh kehadiran fosil. Beberapa batu gamping dapat terbentuk oleh pengendapan langsung kalsium karbonat dari air laut. Batu gamping yang terbentuk dengan cara ini dikelompokkan sebagai batuan sedimen kimia. Batu gamping ini dianggap kurang melimpah dibandingkan batu gamping biologis.

4. SIMPULAN

Tingkat kemasaman atau pH tanah di Pulau Tunda agak alkalis sampai alkalis dengan kandungan C-organik, N dan Ca di Pulau Tunda tinggi sampai sangat tinggi. Beberapa unsur lain rendah, memiliki status yang beragam pada setiap titik lokasi. Tanah di Pulau Tunda belum banyak mengalami pelapukan, memiliki tekstur pasir yang sangat tinggi. Lokasi 1 memiliki status kesuburan tanah yang rendah. Lokasi 2 memiliki status kesuburan tanah yang tergolong rendah. Lokasi 3 memiliki status kesuburan tanah yang tergolong tinggi. Lokasi 4 memiliki status kesuburan tanah yang tergolong sedang. Lokasi 5 memiliki status kesuburan tanah yang tergolong sedang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada warga Pulau Tunda yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini khususnya Bapak Sudirman 'Alay'.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Eviati, & Sulaeman. (2009). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Bogor: Indonesia. Balai penelitian Tanah.
- Darlita, R.R., Joy, B., & Sudirja, R. (2017). Analisis beberapa sifat kimia tanah terhadap peningkatan produksi kelapa sawit pada tanah pasir di perkebunan kelapa sawit selangkun. *Jurnal Agrikultura*, 28 (1): 15-20.
- Flysh, G. (2016). *Batu Rijang dan Proses Pembentukannya*. Retrieved from <https://www.geologinesia.com>.
- McCray, J.M., Rice, R.W., Luo, Y., & Ji, S. (2010). Sugarcane response to phosphorus fertilizer on everglades histosols. *Agronomy Journal*, 102 (1): 1468-1477.
- Suardjana, I.W., Supadma, A.A.N., & Arthagama, I.D.M. (2015). Kajian status kesuburan tanah sawah untuk menentukan anjuran pemupukan berimbang spesifik lokasi tanaman padi di Kecamatan Cimanggis. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 4 (4): 314-323.

Analisa Unsur Hara Makro pada *Sludge* Biogas Pupuk Kandang Sapi

Analysis Macro Nutrition on *Sludge* Biogas Fertilizer Cowshed

Dede Suhendra^{1,*}, Novilda Elizabeth Mustamu²

¹Universitas Andalas, Fakultas Pertanian

²Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Labuhanbatu

*Corresponding author: desu.300392@gmail.com

Abstract

Essential nutrient elements which are needed by plants cannot be replaced by other elements. Macro elements consist of N, P, K, Ca, Mg. Biogas sludge is sludge that has lost its gas from biogas processing results that have passed the anaerobic fermentation stage so that it can be used as organic fertilizer for fertilizing plants. In testing the biogas sludge in plants, the nutrient content of the biogas sludge is analyzed for plant growth efficiency. The purpose of this study was to determine the macro nutrient content in the biogas sludge. This research was conducted in PT Socfin Indonesia Laboraotry in Dolok Masihul, analyzing the pH content, N-total, P₂O₅, K₂O, Ca, Mg. The results showed that pH content: 9.35., N-Total: 0.13%., P₂O₅: 0.44%., K₂O: 1.09%., Ca: 1.09%., Mg: 0.07%. Results showed that the macro nutrient content of the biogas sludge from cow manure that met the minimum standards based on SNI 19-7030-2014 data was P, K and Ca nutrients while the data that did not meet the minimum standards were pH, N and Mg nutrients.

Keywords: macro nutrient, sludge biogas, fertilizer cowshed

1. PENDAHULUAN

Unsur hara adalah zat yang diperlukan hewan atau tumbuhan untuk pembedakan jaringan, pertumbuhan dan kegiatan lainnya, unsur hara bisa bersifat organik (berasal dari makhluk hidup) maupun anorganik (benda tak hidup, elemen dari air, asam, gas dan mineral) meski demikian unsur hara lebih sering kita temukan dalam pembahasan yang berhubungan dengan tanaman. Unsur hara esensial sangat diperlukan tanaman fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Jika jumlahnya kurang mencukupi, terlalu lambat tersedia, atau tidak diimbangi oleh unsur-unsur lain akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Unsur makro terdiri dari N, P, K, Ca, Mg, S (Novizan, 2005).

Alternatif yang sering dikemukakan untuk mengatasi kedua masalah tersebut adalah pengembangan energi alternatif terbarukan dan pengalihan penggunaan pupuk kimia menjadi pupuk organik. Kedua upaya tersebut dapat disinergikan melalui pemanfaatan kotoran hewan peternakan, yaitu menjadi biogas dan pupuk organik. Pada umumnya hewan ternak yang dapat dikembangkan untuk kedua tujuan tersebut adalah sapi karena kotoran sapi telah mengandung bakteri penghasil gas metana yang terdapat dalam perut ruminansia. Bakteri tersebut membantu dalam proses fermentasi sehingga mempercepat proses pembentukan biogas (Prayitno, 2014).

Sumber dari Pupuk organik berasal dari berbagai sumber bahan organik seperti sisa panen (jerami, brangkas, tongkol, bagas tebu dan sabut kelapa), limbah ternak dan limbah industri berbasis produk pertanian dan sampah kota. Di Indonesia bahan organik sebagai bahan baku pupuk organik biasanya berasal dari sisa atau limbah panen hasil pertanian dan seringkali juga dari non pertanian. Kompos merupakan produk

hasil dekomposisi dari limbah pertanian dan hewan yang dilakukan dengan bantuan mikroorganisme perombak (bakteri, fungi dan aktinomiset) (Agustian, 2010).

Keunggulan pupuk organik dibandingkan pupuk anorganik karena mengandung unsur hara yang lengkap, baik hara makro maupun unsur hara mikro; mengandung asam-asam organik antara lain asam humic, asam fulvic, hormon dan enzim; mengandung makro dan mikro organisme tanah; memperbaiki dan menjaga struktur tanah; sebagai penyangga pH; menjaga kelembaban tanah; tidak ada batasan aplikasi atau kebanyakan dosis dan tidak merusak tanah. Kekurangan pupuk organik adalah kandungan atau kualitas hara yang relatif kecil sehingga membutuhkan volume pupuk yang banyak; jumlah pupuk yang banyak sehingga akan menambah biaya pemakaian dan transportasinya; reaksi pupuk yang berjalan lambat.

Unsur hara yang penting bagi tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). N, P dan K ini tergolong unsur hara esensial dan unsur hara makro yaitu unsur hara yang penting bagi tanaman dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Dalam pembuatan pupuk organik, terjadi proses fermentasi atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme pengurai. Mikroorganisme akan menghancurkan sisa-sisa bahan organik dan unsur-unsur yang sudah terurai diikat menjadi senyawa (Vebriyanti *et al*, 2012).

Limbah (sludge) yang diperoleh dari instalasi biogas juga bisa digunakan sebagai pupuk organik, baik pupuk organik padat maupun pupuk organik cair. Pemanfaatan sludge sebagai pupuk padat memberikan keuntungan yang hampir sama dengan penggunaan kompos. Di kawasan pertanian sludge dapat langsung dialirkan ke area pertanian sebagai pupuk, yang memiliki kualitas lebih baik dibandingkan dengan kotoran sapi segar. Selain menghasilkan

biogas sebagai energi, fermentasi anaerob ini juga menghasilkan sludge biogas hasil ikutan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Sludge biogas merupakan materi berbentuk lumpur yang telah mengalami fermentasi sebagian dan memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik. Namun demikian, sludge biogas masih memiliki kekurangan apabila langsung digunakan sebagai pupuk organik karena mempunyai karakteristik dengan bau menyengat, tekstur kompak, dan kandungan air yang masih tinggi. Dengan karakteristik seperti itu, sludge biogas belum siap untuk dijadikan pupuk organik. Persyaratan pupuk organik yang siap digunakan yaitu memiliki karakteristik, tidak berbau, berwarna coklat gelap hingga hitam, dan bertekstur remah. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar sludge biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dengan kualitas yang baik yaitu mengolahnya melalui pengomposan (Marlina, *et al*, 2013).

Sludge padat dapat diolah menjadi kompos dengan cara dijemur dan dikemas sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Sludge cair dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Kandungan unsur hara dalam sludge hasil pembuatan biogas terbilang lengkap tetapi jumlahnya sedikit sehingga perlu ditingkatkan kandungan dengan penambahan bahan lain. Bahan-bahan yang dapat ditambahkan adalah bahan yang mengandung nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan bakteri. Pupuk limbah biogas mempunyai manfaat yang sama dengan pupuk kandang yaitu untuk memperbaiki struktur tanah dan memberikan unsur hara yang diperlukan tanaman (Nugroho, 2012).

Limbah biogas kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan material organik yang bernilai lainnya. Lumpur keluaran (*sludge*) yang berasal dari instalasi gas bio sangat baik untuk dijadikan sebagai pupuk karena mengandung berbagai macam mineral yang dibutuhkan oleh tanaman, antara lain: P, Mg, Ca, K, Cu, dan Zn. Limbah biogas dapat meningkatkan produksi pertanian karena kandungan hara, enzim dan hormone pertumbuhan yang terdapat didalamnya. Limbah biogas kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor dan material organik yang bernilai lainnya (Seleiman *et al*, 2012).

Poses pengomposan memerlukan beberapa persyaratan untuk menghasilkan kualitas kompos yang baik, yakni kandungan air, pH, dan ketersediaan nutrisi yang tercermin dalam nisbah

C/N. Hal ini berkaitan erat dengan ketersediaan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan mikroorganisme yang berperan dalam proses degradasi bahan organik menjadi senyawa anorganik yang siap diserap oleh tanaman. Pada proses pengomposan yang menghasilkan kualitas kompos, yaitu kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P₂O₅) dan Kalium (K₂O) yang disebut sebagai unsur hara makro primer. Standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 kandungan minimal N = 0,4%, P = 0,1%, dan K = 0,2% (Marlina, *et al*, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil analisis kandungan unsur hara makro pada sludge biogas pupuk kandang sapi.

Kegunaan sebagai bahan informasi bagi petani dan pembaca tentang unsur hara makro pada sludge biogas.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Socfin Indonesia di Dolok Masihul pada bulan Juni sampai Juli 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sludge biogas. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, timbangan biasa, timbangan elektrik, saringan, alat hitung, oven, tabung reaksi, pipet, pH meter, mesin pengocok, *beaker glass*, alat titrasi, labu kjeldahl, alat destruksi, spektrofotometer, flamefotometer dan bahan pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan cara diambil sample sludge biogas yang sudah dikeringkan selama 14 hari lalu dianalisis di laboratorium. Parameter pengamatan yang diukur adalah kandungan N, P, K, Ca, Mg dan pH.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari laboratorium akan dibandingkan dengan data persyaratan teknik minimal pupuk organik dari Standar Kualitas Pupuk Organik (SNI Nomor 19-7030-2004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Analisis Hara Makro Sludge Biogas

Data hasil analisis hara makro sludge biogas pupuk kandang sapi di dapat parameter pH dengan metode H₂O (1:5) dengan hasil 9.35.

Tabel 1. Data hasil analisis makro sludge biogas

Jenis Sample	Parameter	Metode Analisa	Hasil	Satuan
Sludge Biogas Pukan Sapi	pH	H ₂ O (1 : 5)	9.35	-
	N	Kjeldahl with H ₂ SO ₄	0.13	%
	P	Spectrophotometer with HCL	0.44	%
	K	AAS with HCl	1.09	%
	Ca	AAS with HCl	1.09	%
	Mg	AAS with HCl	0.07	%

Sumber : Soc-LAB/IK/02,03,04;BPT 2015 AOAC 2002

Pada parameter Nitrogen dengan metode analisa Kjeldahl with H_2SO_4 hasilnya 0.13 %, parameter Posfor dengan metode Spectrophotometer with HCL dengan hasil 0.44 %. Pengamatan parameter Kalium dengan metoda analisa AAS with HCl dengan hasil 1.09 %, lalu pada parameter kalsium dengan metode AAS with HCl didapat hasil 1.09 % dan parameter pengamatan Magnesium dengan metode analisa AAS with HCl diperoleh hasil 0.07 %.

Hasil analisis kandungan N-Total pupuk cair adalah 0,13%, masih dibawah standar. Menurut standar mutu pupuk organik sesuai data berdasarkan SNI 19 - 7030-2004. Unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman terutama pada masa pertumbuhannya. Unsur nitrogen bagi tanaman sangat bermanfaat, diantaranya meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meingkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun. Kekurangan unsure ini dapat menyebabkan penyimpangan pertumbuhan daun dan tanaman menjadi kerdil. Sehingga apabila pupuk cair ini diaplikasikan pada tanaman yang membutuhkan banyak nitrogen maka perlu penambahan unsur nitrogen dari sumber lainnya. Pembahasan tersebut didukung dengan pernyataan Wahida dan Suryaningsih (2016) yang menyatakan bahwa Pupuk Organik cair yang dihasilkan mempunyai kandungan nitrogen yang rendah sehingga dalam penelitian selanjutnya perlu ditambahkan bahan yang mempunyai kandungan nitrogen tinggi. Sebaiknya dilakukan penelitian aplikasi pupuk organik cair ini pada tanaman yang sudah berbuah atau pada tanaman lain.

Kandungan P_2O_5 pada pupuk organik cair adalah 0.44 %, nilai ini sudah memenuhi standar mutu pupuk organik sesuai data berdasarkan SNI 19 - 7030-2004. Pemupukan fosfor akan meningkatkan percabangan akar dan perkembangan akar lateral serta ini akan meningkatkan penggunaan dan pengangkutan fosfor oleh tanaman. Dengan meningkatnya akar maka pertumbuhan trubus juga akan semakin baik karena suplai nutrisi ke bagian batang dan daun juga menjadi tercukupi. Sutiyoso (2008) menjelaskan bahwa fosfor (P) dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis asimilasi CO maka karbohidrat akan tersedia dalam jumlah banyak, karbohidrat akan disintesis dengan unsur N dan S menjadi protein. Dengan demikian, pembentukan sel, jaringan dan organ akan menjadi pesat sehingga pertumbuhan tanaman akan cepat.

Pupuk organik cair juga mengandung K2O sebesar 0.20 %, nilai ini melebihi standar mutu pupuk organik sesuai data berdasarkan SNI 19 - 7030-2004. Kalium (K) memiliki fungsi mengatur translokasi hasil asimilat ke bagian-bagian tanaman yang membutuhkan sehingga pertumbuhan seluruh tanaman akan maju secara merata. Bila tanaman kurang K, maka banyak proses tidak berjalan dengan baik, misalnya

terjadi akumulasi karbohidrat, menurunnya kadar pati, dan akumulasi senyawa nitrogen dalam tanaman. Bila kegiatan enzim terhambat, maka akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya menjadi terhenti.

3.2. Persyaratan Teknis Pupuk Cair Organik

Tabel 2. Data persyaratan teknis pupuk cair organik

Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
pH	-	6.80	7.49
N	%	0.40	*
P	%	0.1	*
K	%	0.20	*
Ca	%	*	25.5
Mg	%	*	0.6

Sumber : Standar Kualitas Kompos (SNI 19-7030-2004). Keterangan : * Nilainya lebih dari minimum atau lebih kecil dari maksimum.

Data persyaratan teknis pupuk cair organik terdapat pada tabel 2. Pada data tersebut didapat parameter pH nilai minimum adalah 6.80 dan maksimum adalah 7.49. Data unsur hara Nitrogen minimum adalah 0.40 % dan maksimum adalah < 25.5 %. Data unsur hara Fosfor minimum adalah 0.1 % dan data maksimum adalah < 25.5 %. Data unsur hara Kalium minimum adalah 0.20 % dan data maksimum adalah < 25.5 %. Data unsur hara Kalsium minimum adalah > 0.1 % dan data maksimum adalah 25.5 %. Data unsur hara Magnesium minimum adalah > 0.1 % dan data maksimum adalah 0.6 %.

Hasil analisis pupuk cair mengandung unsur hara makro yang sangat dibutuhkan dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas lahan, meskipun kandungan hara dari bahan organik umumnya lebih rendah dibanding pupuk kimia. Secara keseluruhan bahan organik memiliki potensi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik bahan organik memperbaiki struktur dan meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air. Secara kimiawi bahan organik meningkatkan daya sanggah tanah terhadap perubahan pH, meningkatkan kapasitas tukar kation, menurunkan fiksasi P dan sebagai reservoir unsur hara sekunder dan unsur mikro. Secara biologi, merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara dalam ekosistem tanah.

Kandungan mineral, seperti Ca, P, Na, dan Zn. Mineral-mineral ini sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ca merupakan makro sekunder yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif besar untuk pertumbuhan tanaman, bahkan beberapa tanaman memerlukan Ca lebih banyak dari P. Sedangkan Zn merupakan unsur mikro yang dibutuhkan tanaman. Walaupun Zn adalah unsur mikro tetapi

sangat penting bagi metabolisme karbohidrat, sintesis protein, dan pertumbuhan batang.

3.3. Hasil Matching Analisis Sludge Biogas

Data hasil matching analisis sludge biogas dengan data berdasarkan SNI 19-7030-2004 adalah pada parameter pH didapatkan hasil matching yakni tidak sesuai yang mana nilai pH pada analisis sludge biogas adalah $9.35 > 6.80 > 7.49$ maka melewati angka batas maksimum berdasarkan SNI 19-7030-2004. Pada parameter Nitrogen didapatkan hasil matching yakni tidak sesuai yang mana nilai Nitrogen pada analisis sludge biogas adalah $0.13 < 0.40 < 25.5$ maka tidak melewati angka batas minimum berdasarkan SNI 19-7030-2004. Pada parameter Fosfor didapatkan hasil matching yakni sesuai yang mana nilai Fosfor pada analisis sludge biogas adalah $0.1 < 0.44 < 25.5$ maka melewati angka batas minimum dan tidak melewati angka batas maksimum berdasarkan SNI 19-7030-2004. Pada parameter Kalium didapatkan hasil matching yakni sesuai yang mana nilai Kalium pada analisis sludge biogas adalah $0.20 < 1.09 < 25.5$ maka melewati angka batas minimum dan tidak melewati angka batas maksimum berdasarkan SNI 19-7030-2004.

Pada parameter Kalsium didapatkan hasil matching yakni sesuai yang mana nilai Kalsium pada analisis sludge biogas adalah $0.1 < 1.09 < 25.5$ maka melewati angka batas minimum dan tidak melewati angka batas maksimum berdasarkan SNI 19-7030-2004. Pada parameter Magnesium didapatkan hasil matching yakni tidak sesuai yang mana nilai Magnesium pada analisis sludge biogas adalah $0.07 < 0.1 < 25.5$ maka tidak melewati angka batas minimum berdasarkan SNI 19-7030-2004. Hasil analisa kandungan Ca pupuk cair adalah 1.09 masih memenuhi standar. Menurut standar mutu pupuk organik sesuai data berdasarkan SNI 19 - 7030-2004, juga terdapat pada pupuk organik cair diduga berasal dari limbah sludge, yang menguraikan kandungan protein pada limbah sludge yang sangat tinggi.

Pengaruh residu perlakuan P2 (pemberian pupuk anorganik) dapat meningkatkan berat kering oven tanaman kangkung sebesar 4,15 %, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata terhadap control. Demikian juga terhadap berat segar

tanaman kangkung tidak berbeda nyata (Tabel 1). Peningkatan ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk organik. Hal ini disebabkan kandungan hara pada pupuk anorganik lebih cepat tersedia sehingga lebih cepat mengalami penguapan atau leaching, tetapi sebaliknya pupuk organik yang ketersediaannya lambat sehingga masih tersedia pada tanaman berikutnya.

Hasil analisa kandungan Mg pupuk cair adalah 0.07 masih dibawah standar. Menurut standar mutu pupuk organik sesuai data berdasarkan SNI 19 - 7030-2004. Sedangkan Magnesium mempunyai peranan terhadap metabolisme nitrogen, makin tinggi tanaman menyerap Mg, makin tinggi juga kadar protein dalam akar ataupun bagian atas tanaman. Defisiensi protein menyebabkan terhambatnya penyusunan protein dan molekul protein.

Menurut Marlina *et al* (2013) nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar, tetapi apabila terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman.

Fosfor terdapat dalam bentuk phitin, nuklein dan fosfatide, merupakan bagian dari protoplasma dan inti sel. Sebagai bagian dari inti sel sangat penting dalam pembelahan sel, demikian pula bagi perkembangan jaringan meristem, pertumbuhan jaringan muda dan akar, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, penyusunan protein dan lemak. Fosfor diambil tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$, dan HPO_4^{2-} . Proses pembuatan biogas dilakukan selama 30 hari dengan metode curah/batch. Digester diisi dengan substrat feses kerbau dan air dengan perbandingan 1:1 sebanyak 30kg. Waktu pengomposan dilakukan selama 30 hari. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari dan pembalikan kompos untuk aerasi dilakukan setiap 3 hari sekali. Pengomposan dilakukan pada bak plastik ukuran 45x33x16 cm yang diisi dengan substrat sebanyak 5 kg. Analisis C total dengan metode Walkley and Black, Analisis Kandungan N-Total dengan menggunakan metoda Kjeldahl, Fosfor dengan menggunakan spektrofotometer, dan Kalium dengan flamefotometer.

Tabel 3. Data hasil matching analisis sludge biogas

Parameter	Hasil Analisis Sludge Biogas	Berdasarkan SNI 19 - 7030-2004		Keterangan
		Minimum	Maksimum	
pH	9.35	6.80	7.49	Tidak Sesuai
N	0.13	0.40	*	Tidak Sesuai
P	0.44	0.1	*	Sesuai
K	1.09	0.20	*	Sesuai
Ca	1.09	*	25.5	Sesuai
Mg	0.07	*	0.6	Tidak Sesuai

Keterangan : * Nilainya lebih dari minimum atau lebih kecil dari maksimum. Min: Minimum, Maks: Maksimum.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kandungan unsur hara makro dari sludge biogas pupuk kandang sapi yang memenuhi standar minimum berdasarkan data SNI 19-7030-2014 adalah unsur hara P,K dan Ca sedangkan data yang tidak memenuhi standar minimum adalah pH, unsur hara N dan Mg.

Diperlukan penambahan unsur hara dari bahan organik lainnya untuk mencukupi kebutuhan hara bagi pertumbuhan tanaman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustian. (2010). Tinjauan kualitas pupuk organik dan pengawasannya bagi keamanan dan ketahanan pangan di Indonesia. *Jurnal Solum*, 7 (2): 68-79.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik SNI :19 - 7030-2004*. Retrieved from http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/SNI_Spesifikasi_Kompos_dari_Sampah_Organik.pdf
- Damanik, M.M.B., Hasibuan, B.E., Fauzi, S., & Hanum, H. (2011). *Kesuburan tanah dan pemupukan*. Medan, Indonesia: USU-Press.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., & Nelson, W.L. (2005). *Soil fertility and fertilizers. an introduction to nutrient management*. New Jersey, USA: Pearson Education Inc.
- Marlina, E.T., Hindayani, Y.T., Benito. A.K., & Juanda. W. (2013). Analisis kualitatif kompos dari sludge biogas feses kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*, 13 (1): 31-34.
- Nugroho, C. (2012). *Macam-macam pupuk organik*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya.
- Novizan. (2005). *Petunjuk pemupukan yang efektif*. Jakarta, Indonesia: Agromedia Pustaka.
- Prayitno, H.P. (2014). Strategi pemanfaatan kotoran sapi. *Jurnal Litbang*, 10 (1): 43-51.
- Seleiman, M.F., Makeela, P., Santanen, A., & Stoddard, F. (2012). Effect of sludge and germination and growth of bioenergy crop. *Maataloustieteen Päivät*, 28,1-4.
- Vebriyanti, E., Purwati, E., & Apriman. (2012). Pengaruh penambahan bahan organik dalam pembuatan pupuk organik padat sludge biogas feses sapi perah terhadap kandungan N,P dan K. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14 (1): 270-278.
- Wahida. & Suryaningsih, N.S. (2016). Analisis kandungan unsur hara pupuk organik cair dari limbah rumah tangga di Kabupaten Merauke. *Jurnal Agricola*, 6 (1): 23-30.